



**EVALUASI PELAYANAN ANGKUTAN KERETA API  
KOMUTER  
KORIDOR JAKARTA KOTA – BOGOR**

**TESIS**

**Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan  
Program Magister Teknik Sipil**

**Disusun Oleh**

**RUDI PURWONO  
L4A 002070**

**PROGRAM PASCA SARJANA**

**MAGISTER TEKNIK SIPIL  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
2005**

# EVALUASI PELAYANAN ANGKUTAN KERETA API KOMUTER KORIDOR JAKARTA KOTA – BOGOR

Disusun Oleh

**Rudi Purwono**

NIM : L4A 002070

Dipertahankan didepan tim penguji pada tanggal :

1 April 2005

Tesis ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk  
memperoleh gelar Magister Teknik Sipil

## Tim Penguji

1. Ketua : Untung Sirinanto, ATD, MSc. (.....)

2. Sekretaris : Ir. Wahyudi Kushardjoko, MT. (.....)

3. Anggota 1 : DR. Ir. Bambang Riyanto, DEA. (.....)

4. Anggota 2 : Ir. Bambang Pudjianto, MT. (.....)

5. Anggota 3 : Ir. Soemarsono, MS. (.....)

Semarang, April 2005



## ABSTRAK

Pertumbuhan penduduk Jabotabek yang sangat pesat, mengakibatkan kebutuhan transportasi juga meningkat pesat. Dengan permintaan yang tinggi, tentu harus diikuti oleh penyediaan sarana yang cukup. Sebagai alat transportasi massal kereta api diharapkan mampu untuk memenuhi kebutuhan tersebut. Jumlah kereta api komuter saat ini pada koridor tengah Jakarta Kota – Bogor dengan jumlah penumpang 75 % dari total penumpang adalah 56 % dari total sarana yang ada.

Permasalahan pada tingkat operasional angkutan kereta api komuter lintas Jakarta Kota – Bogor adalah pelayanannya pada penumpang belum optimal sesuai dengan kapasitas dan kualitas yang diinginkan.

Untuk menjawab permasalahan tersebut perlu dilakukan evaluasi terhadap pengelolaan permintaan dan penawaran, tarif, biaya operasi dan kemampuan membayar penumpang.

Hasil penelitian pada kapasitas operasi dapat ditingkatkan untuk jam sibuk pagi dan sore hari dari 5 trip per jam menjadi 9 trip per jam. Kereta komersial dioperasikan pada jam sibuk, pagi dan sore hari. Kemampuan membayar penumpang yang dikomparasikan dengan BOK, BOK tidak terpenuhi karena rata-rata jarak tempuh penumpang 31-35 km dengan tarif saat ini Rp45,72 per km, sebesar Rp1.417 per trip per penumpang. Penumpang berdasar BOK adalah 1.764 penumpang, pada tahun 2004 penumpang rata-rata per trip 1.166 penumpang, tarif berdasarkan BOK tahun 2004 adalah Rp2.144 per trip per penumpang, sehingga PT. KAI mengalami defisit dari tarif kereta ekonomi sebesar Rp727 per trip per penumpang, atau Rp13,3 per km per penumpang.

Tingginya permintaan dapat disesuaikan dengan penambahan jumlah kereta operasi pada jam sibuk untuk memberikan pelayanan yang optimal sebanyak 16 kereta, 2 set, @ 4 gerbong, tarif penambahan kereta baru Rp118,18 per km dan penambahan kereta bekas pakai Rp63,64 per km. Tingginya nilai tarif dapat diantisipasi dengan 2 alternatif : pertama subsidi dari pemerintah, kedua mengoptimalkan pendapatan kereta komersial, sampai dengan nilai tarif optimum kereta komersial Rp502,98 per km.

Sistim operasi yang diterapkan untuk memberikan pelayanan yang merata dan adil sistim loncat henti yang terbaik, dengan jarak tempuh rata-rata antara stasiun Pasar Minggu dan Tebet, jumlah kereta operasi disesuaikan dengan kurva *BEP*, sehingga operasi kereta berada dalam keadaan optimum, pada operasi 147 trip dengan komposisi 127 trip kereta ekonomi dan 20 trip kereta komersial.

Untuk memprediksi perkembangan jangka panjang yang disebabkan oleh kenaikan tarif dibutuhkan model prediksi, model prediksi permintaan angkutan kereta api koridor Jakarta Kota – Bogor adalah model *Logarith* dan model prediksi penawaran adalah model *Power*.

Kesimpulannya tingkat pelayanan dapat ditingkatkan dengan perencanaan dan pengaturan operasional yang tepat, sehingga pelayanan pada masyarakat dan kelangsungan operasional PT. KAI Divisi Jabotabek menjadi lebih baik.

Kata kunci : Kereta api komuter, kapasitas, permintaan, tarif, *ATP*, BOK.

## ABSTRACT

The population growth in Jabotabek is very fast, resulting the need of transportation is also increased fastly. With the high demand, of course have to be followed by sufficient train availability. As a mass transportation mode train is expected to be able to fulfill the requirement. The number of commuter trains requirement at central line of Jakarta Kota - Bogor with 75 % of the total passenger of jabotabek is 56 % from the totalizing existing train.

The problems at railage operational level of commuter trains in central line of Jakarta - Bogor the service at passenger that is not optimal as according to the expected capacities and quality.

To answer the problems, the evaluation of supply and demand management, tariff, operating expenses and ability to pay for passenger.

Result of research with approach at operation capacities especially at peak hour evening and morning, can be improved from 5 trip per hour become 9 trip per hour,. Operation of commercial train from result of research better only at peak hour, evening and morning. Ability to pay for passenger which is compare to with TOC, in the reality TOC per trip per passenger cannot fulfill because passenger travelled distance mean 31-35 km, at tariff of Rp45,72 per km, equal to Rp1.417 per trip per passenger, passenger based on TOC 2004 is at 1.764 passenger, in the year 2004 passenger of mean per trip 1.166 passenger, tariff of TOC Rp2.144 per trip per passenger, so that PT. KAI experiencing of deficit in economic train tariff Rp727 per trip per passenger, or Rp13,3 per km per passenger.

The high demand can be addition of train amount operate for at peak hour with giving optimal service counted 16 vehicle trains, 2 setting, @ 4 wagon, tariff addition of new trains of Rp118,18 per km and addition of the used trains of Rp63,64 per km. To anticipate height assess tariff there is 2 alternative, first with subsidy of government, second by is optimisation of revenue of commercial train, at commercial tariff value of Rp502,98 per km.

Systems operate for from result of analysis to give service which generalization and is fair of skip stop systems is the best, with mean travelled distance between Pasar Minggu station and Tebet station, amount of operation trains better be adapted for by curve of BEP, so that operate for trains stay in optimum situation, at operation 147 trip with composition 127 trip economic trains and 20 trip commercial trains.

To forecasting long-range growth which because of increase of tariff required by model of forecasting, forecasting of demand model of corridor railage of Jakarta Kota - Bogor is model of Logarith and forecasting model of supply is model of Power.

The resume, mount service can be improved with planning and arrangement of correct operational, so that service at society and continuity of operational of PT. KAI Division of Jabotabek become betterly.

Keyword : Commuter train, capacities, demand, tariff, ATP, TOC (Train Operation Cost).

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur Penulis panjatkan terhadap Allah yang Maha Kuasa yang telah memberikan rahmat dan hidayahnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tesis ini.

Tesis ini dapat tersusun dan terwujud karena penulis mendapatkan banyak bantuan, petunjuk dan bimbingan dari berbagai pihak, baik secara moril maupun materiil.

Pada kesempatan ini Juga penulis ingin menyampaikan terima kasih yang tak terhingga kepada :

1. Bapak DR. Ir. Suripin, M Eng. Selaku ketua Program Magister Teknik Sipil, Universitas Diponegoro.
2. Bapak DR. Ir. Bambang Riyanto. DEA, selaku wakil ketua Program Magister Teknik Sipil, Universitas Diponegoro dan merangkap sebagai Pembahas Tesis ini dari seminar I sampai dengan ujian Akhir.
3. Bapak Untung Sirinanto. ATD. MSc, selaku Pembimbing I.
4. Bapak Ir. Wahyudi Kushardjoko. MT, selaku Pembimbing II.
5. Bapak Ir. Bambang Pudjianto. MT, selaku Dosen Pembahas Tesis ini dari seminar I sampai ujian Akhir.
6. Bapak Ir. Soemarsono. MS. Sebagai Dosen pembahas pada ujian Akhir dan yang memberikan dorongan untuk mengambil judul tentang Kereta Api Komuter yang belum pernah dilakukan di Universitas Diponegoro.
7. Semua Dosen Program Magister Teknik Sipil, Universitas Diponegoro yang telah memberikan bekal Ilmu Pengetahuan dan semangatnya.
8. Rekan-rekan yang telah membantu data-data dari PT. KAI DAOP I, Divisi Jabotabek
9. Rekan-rekan mahasiswa Magister Teknik Sipil angkatan 2002, yang selalu kompak dan saling memberikan dorongan.
10. Semua rekan-rekan sekretariat PPs MTS Universitas Diponegoro.
11. Istri yang selalu membantu moril dan materi.
12. Ibu dan mertua yang selalu memberikan semangat.
13. Ir. Rafnaldi. MT, Ir. Diyotra Tori, Ir. Hadiyono. MT, yang memberikan bantuan Materi dan semangat ilmiah.
14. Dan semua Pihak yang sangat besar dorongannya atas penyusunan Tesis ini.

Penulis sangat menyadari keterbatasan yang ada, untuk itu Tesis ini masih jauh dari sempurna. Oleh sebab itu penulis mengharapkan masukan dan saran atau mungkin pembaharuan dari rekan-rekan lain yang tertarik dengan Transportasi Kereta Api.

Sehingga wawasan dan wacana dunia transportasi di Indonesia menjadi lebih dinamis dan berkembang untuk semua sektor moda transportasi, mudah-mudahan moda transportasi Kereta Api di Indonesia lebih handal dengan adanya penelitian-penelitian selanjutnya.

Akhirnya penulis berharap bahwa Tesis ini sebagai bahan kajian PT. KAI dalam membuat perencanaan jangka panjang dan sebagai pembangkit untuk penelitian tentang Kereta Api selanjutnya, terutama untuk almamater Magister Teknik Sipil, Universitas Diponegoro, dapat menjadi pelopor berkembangnya Transportasi Jalan Rel dan semoga cita-cita dan tujuan kita semua dapat dikabulkan oleh ALLAH yang Maha Mendengar dan Mengetahui.

Semarang, April 2005

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>ABSTRAK.....</b>	iii
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	v
<b>DAFTAR ISI.....</b>	vii
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	x
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	xiii
<b>DAFTAR LAMBANG, NOTASI DAN SINGKATAN.....</b>	xv
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	xvii
 <b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	 1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Pokok Permasalahan.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Pembatasan Penelitian.....	5
1.5 Sistematika Penulisan.....	6
 <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	 7
2.1 Optimasi Pelayanan.....	7
2.2 Kapasitas Lintas.....	10
2.3 Sarana Transportasi.....	13
2.4 Penumpang.....	15
2.5 Tarif.....	17
2.5.1 <i>Affordability to Pay ( ATP )</i> .....	17
2.5.2 Keseimbangan Tarif.....	18
2.6 Kebijakan.....	23
 <b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	 25
3.1 Definisi Variabel Penelitian.....	25
3.2 Metode Pengambilan Data.....	28

3.2.1 Inventarisasi Jenis Data dan Diagram Alir Pengambilan Data.....	28
3.2.2 Objek Penelitian.....	29
3.2.3 Tahapan dan Metode Pengambilan Data Primer.....	29
3.2.4 Metode Pengambilan Data Sekunder.....	34
3.2.5 Tempat dan Waktu Penelitian.....	35
3.3 Pelaksanaan Pengambilan Data dan Analisa Data.....	36
3.3.1 Pengambilan Data.....	36
3.3.2 Analisa Data.....	37
3.4 Pembahasan.....	39
3.4.1 Analisa Kapasita dan Permintaan.....	39
3.4.2 Analisa Karakteristik Penumpang.....	39
3.4.3 Analisa Komparatif Tarif Kereta Api Jabotabek.....	39
3.4.4 Analisa Regresi Permintaan dan Penawaran.....	40
<b>BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....</b>	<b>42</b>
4.1 Data <i>ATP</i> Penumpang Kereta Api Jabotabek Koridor Jakarta Kota – Bogor.....	42
4.1.1 Data Karakteristik Penumpang Kereta Api Jabotabek Koridor Jakarta Kota – Bogor.....	44
4.1.2 Tarif Kereta Api Jabotabek Koridor Jakarta Kota – Bogor.....	50
4.2 Data Operasi Kereta Api Jabotabek Koridor Jakarta Kota – Bogor.....	51
4.2.1 <i>Time Headway</i> , Kapasitas dan Jumlah Penumpang.....	50
4.2.2 Waktu Tempuh dan Jarak Tempuh.....	61
4.3 Data Realisasi Angkutan Kereta Api Jabotabek Koridor Jakarta – Bogor.....	67
4.4 Biaya Operasi Kereta Api Jabotabek Koridor Jakarta – Bogor.....	71
	79
<b>BAB V ANALISA DAN PEMBAHASAN.....</b>	
5.1 Kapasitas dan Permintaan .....	79
5.1.1 Kapasitas Operasi Koridor Jakarta Kota Bogor.....	79
5.1.2 Permintaan Pelayanan Angkutan Kereta Api Jabotabek Koridor Jakarta Kota – Bogor.....	83



5.1.3 Kapasitas dan Permintaan Angkutan Kereta Api Jabotabek Koridor Jakarta Kota – Bogor.....	92
5.1.4 Sistem Operasi Kereta Api Jabotabek Koridor Jakarta Kota – Bogor.....	98
5.2 <i>ATP</i> Penumpang Kereta Api Jabotabek Koridor Jakarta Kota – Bogor.....	114
5.3 Komparatif Tarif BOK dan <i>ATP</i> .....	123
5.4 Pendapatan dan Pengeluaran Angkutan Kereta Api Jabotabek Koridor Jakarta Kota - Bogor.....	131
5.5 Penambahan Kapasitas Kereta.....	134
5.5 Model Regresi Permintaan dan Penawaran.....	137
5.5.1 Model Permintaan Angkutan Kereta Api Jabotabek Koridor Jakarta Kota Bogor.....	137
5.5.2 Model Penawaran Angkutan Kereta Api Jabotabek Koridor Jakarta Kota - Bogor.....	139
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>143</b>
6.1 Kesimpulan.....	143
6.2 Saran.....	145
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>146</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>147</b>

## DAFTAR TABEL

No	Judul	Halaman
2.1	Standar Kenyamanan.....	13
4.1	Hasil Pilot Survei Pendapatan Responden pada koridor Jakarta Kota – Bogor .....	42
4.2	Hasil Analisa Statistik Pilot Survei.....	42
4.3	Analisa Kebutuhan Data <i>ATP</i> Penelitian pada Koridor Jakarta Kota – Bogor.....	43
4.4	Pengelompokkan Responden Berdasarkan Pendapatan Per Bulan .....	44
4.4a	Statistik Pendapatan Responden pada Koridor Jakarta Kota – Bogor Per Bulan .....	45
4.5	Pengelompokkan Responden pada Koridor Jakarta Kota - Bogor Berdasarkan Pengeluaran Untuk Transportasi Keluarga Per Bulan.. .....	45
4.5a	Pengelompokkan Responden Berdasarkan <i>Range</i> Persentase Pengeluaran Transportasi Per Bulan pada Koridor Jakarta Kota – Bogor..	46
4.6	Pengelompokkan Responden Berdasarkan Jumlah Perjalanan Per Minggu pada Koridor Jakarta Kota – Bogor.....	47
4.7	Pengelompokkan Responden Berdasarkan Jumlah Moda untuk Mencapai Tujuan.....	47
4.8	Pengelompokkan Responden pada Koridor Jakarta Kota – Bogor berdasarkan Pekerjaan.....	48
4.8a	Pengelompokkan responden pada Koridor Jakarta Kota – Bogor berdasarkan Tujuan Perjalanan.....	49
4.9	Pengelompokkan Responden pada Koridor Jakarta Kota - Bogor berdasarkan Jumlah Tanggungan dalam Keluarga.....	49
4.10	Pengelompokkan Responden yang Mempunyai Penghasilan Lain dalam Keluarga pada Koridor Jakarta Kota – Bogor.....	50
4.11	Tarif Kereta Api Jabotabek Koridor Jakarta Kota – Bogor dan Angkutan Lainnya.....	51
4.11a	Kapasitas Ruang Kereta Jabotabek Koridor Jakarta Kota – Bogor.....	52

4.12	Jadwal Perjalanan dan <i>Time Headway</i> Kereta Api Jabotabek Bogor - Jakarta Kota .....	53
4.13	Jadwal Perjalanan dan <i>Time Headway</i> Kereta Api Jabotabek Jakarta Kota - Bogor.....	55
4.14	Penumpang per Jam per Jalur Kereta Api Jabotabek Koridor Jakarta Kota - Bogor .....	57
4.14a	Penumpang Di Stasiun Per Hari Pada Koridor Jakarta Kota - Bogor.....	58
4.15	Jadwal Perjalanan dan Jumlah Penumpang Kereta Api Jabotabek Bogor - Jakarta kota Per Kereta .....	59
4.16	Jadwal Perjalanan dan Jumlah Penumpang Kereta Api Jabotabek Jakarta Kota - Bogor Per Kereta.....	62
4.17	Jumlah Trip dan Jarak Tempuh Kereta Api Jabotabek koridor Jakarta - Bogor dengan Koridor Bekasi - Kerawang dan Tangerang.....	64
4.18	Perbandingan Jumlah Trip dan Jarak Tempuh Koridor Jakarta - Bogor dengan Koridor Bekasi - Kerawang dan Tangerang.....	64
4.19	Waktu Tempuh dan Jarak Tempuh Kereta Api Jabotabek Koridor Jakarta Kota - Bogor.....	65
4.20	Realisasi Jumlah Penumpang Rata-rata Per hari Per Bulan Tahun 2000 - 2004 Koridor Jakarta Kota - Bogor.....	67
4.21	Realisasi Jarak tempuh Rata-rata Penumpang Per Hari Per bulan Tahun 2000 - 2004 Jakarta Kota - bogor.....	69
4.22	Realisasi Pendapatan Rata-rata Per Hari Per bulan PT. KAI Tahun 2000 - 2004 Koridor Jakarta Kota - Bogor.....	70
4.23	Biaya Operasi Kereta Api Jabotabek Koridor Jakarta - Bogor per tahun...	72
4.24	Biaya Operasi Tetap dan Variabel Kereta Api Jabotabek Koridor Jakarta - Bogor Per tahun.....	76
5.1	Elastisitas Permintaan penumpang kereta Api Jabotabek Koridor Jakarta Kota - Bogor .....	88
5.2	Simulasi Kapasitas Kereta 2 set 8 gerbong dan Kedatangan Penumpang Pada <i>Time headway</i> Kereta Api 12 menit Kereta ke 1.....	99
5.3	Simulasi Kapasitas Kereta 2 set 8 gerbong dan Kedatangan Penumpang	

	Pada <i>Time headway</i> Kereta Api 6 menit Kereta ke 2 dan selanjutnya.....	100
5.4	Simulasi Kapasitas Kereta 3 set 12 gerbong dan Kedatangan Penumpang Pada <i>Time headway</i> Kereta Api 12 menit Kereta Pertama.....	102
5.5	Simulasi Kapasitas Kereta 3 set 12 gerbong dan Kedatangan Penumpang Pada <i>Time headway</i> Kereta Api 6 menit Kereta ke 2.....	103
5.6	Simulasi Kapasitas Kereta dan Kedatangan Penumpang Sistim Loncat henti pada <i>Time headway</i> 12 menit Kereta pertama.....	106
5.7	Simulasi Kapasitas Kereta dan Kedatangan Penumpang Sistim Loncat henti pada <i>Time headway</i> 12 menit Kereta ke 3 dan selanjutnya.....	107
5.8	Format Perhitungan <i>ATP</i> Penumpang Kereta Api Jabotabek Koridor Jakarta Kota – Bogor.....	115
5.9	Perhitungan <i>ATP</i> Penumpang Kereta Api Jabotabek Berdasarkan Persentase Pengeluaran untuk Transportasi dari Alokasi Anggaran Transportasi keluarga per Bulan.....	116
5.9a	Persentase Penumpang dengan anggaran untuk Transportasi $\square$ 25 % dari Pendapatannya Per Bulan.....	118
5.9b	Elastisitas permintaan Penumpang Kereta Api Jabotabek Koridor Jakarta Kota – Bogor berdasarkan Hasil Analisa <i>ATP</i> .....	119
5.9c	Elastisitas permintaan Penumpang Kereta Api Jabotabek Koridor Jakarta Kota – Bogor berdasarkan Hasil Analisa Model <i>ATP</i> .....	120
5.10	Simulasi Tarif Berdasar BOK Angkutan Kereta Api Jabotabek Koridor Jakarta Kota Tahun 2004.....	125
5.11	Simulasi Selisih Pendapatan berdasarkan <i>ATP</i> dengan BOK Per Trip Dengan Jarak tempuh Penumpang Rata-rata 35 km Per Hari Tahun 2003 – 2004 .....	
5.12	Hubungan Keseimbangan Tarif Ekonomi dan Komersial.....	136
5.14	Persentase Perubahan Penumpang akibat Kenaikan Tarif Kereta Api Jabotabek Koridor Jakarta – Bogor dengan Model <i>Logarith</i> .....	138
5.15	Persentase Perubahan Kapasitas Kereta Api akibat Kenaikan Tarif Kereta Jabotabek Koridor Jakarta – Bogor dengan Model <i>Power</i> .....	141

## DAFTAR GAMBAR

No	Judul	Halaman
1.1	Kondisi Angkutan Kereta Api Jabotabek Koridor Jakarta - Bogor pada Jam Sibuk Pagi dan Sore Hari.....	2
2.1	Keseimbangan Harga, Kuantitas dan Kualitas Angkutan pada Titik Equilibrium.....	9
2.2	<i>Headway</i> Stasiun.....	10
2.2a	Hubungan antara Kapasitas dan Waktu dalam Operasi Kereta.....	11
2.3	Hubungan antara Kapasitas Arus penumpang, Volume Kendaraan Kapasitas Kereta dan <i>Headway</i> .....	11
2.4	Standar Nilai Tingkat Kenyamanan.....	14
2.5	Hubungan Waktu Tunggu, <i>Headway</i> dan Kumulatif Kedatangan.....	16
2.6	Kapasitas Jalur dan Jumlah Penumpang Naik – Turun.....	17
2.7	Keseimbangan Tarif Angkutan Pada Titik Equilibrium.....	20
2.8	Hubungan Biaya dan Keluaran Per Hari.....	21
2.9	Hubungan Kuantitas dan Harga.....	21
3.1	Diagram Alir Penelitian Optimasi Pelayanan Angkutan Kereta Api Komuter Koridor Jakarta Kota – Bogor.....	26
3.2	Diagram Alir Pengumpulan Data.....	29
5.1	Jumlah kereta Operasi Bogor - Jakarta per Jam.....	81
5.2	Jumlah kereta Operasi Jakarta - Bogor per Jam.....	82
5.3	Jumlah Penumpang Kelas Ekonomi Per jam Bogor – Jakarta.....	85
5.3a	Jumlah Penumpang Per Kereta Ekonomi Per Stasiun Bogor – Jakarta ....	85
5.4	Jumlah Penumpang Kelas Ekonomi Per jam Jakarta – Bogor.....	86
5.4a	Jumlah Penumpang Per Kereta Ekonomi Per Stasiun Jakarta – Bogor.....	86
5.4b	Jumlah Penumpang Per Kereta Kelas Komersial Bogor - Jakarta Kota ...	90
5.4c	Jumlah Penumpang Per Kereta Kelas Komersial Jakarta Kota – Bogor....	
5.5	Kapasitas dan Penumpang Bogor – Jakarta Kota.....	
5.5a	Diagram Waktu Ruang Perjalanan Kereta dengan Sistim Loncat Henti	105
5.6	Kapasitas dan Penumpang Jakarta Kota – Bogor.....	93

5.6a	Diagram Waktu Ruang Perjalanan Kereta pada Jam 06:07 – 07:08.....	109
5.7	Diagram Waktu - Ruang Kereta Api Jabotabek Ekonomi dan Komersial.	110
5.8	Diagram Waktu - Ruang Penyesuaian Jadwal Kereta Api Jabotabek Kelas Ekonomi dan Komersial.....	112
5.9	<i>ATP</i> Penumpang berdasarkan Alokasi Anggaran untuk Transportasi Per Bulan sebesar 25 %, 50 %, 75 % dan 100 % dari Anggaran Transportasi Keluarga Per Bulan.....	117
5.10	<i>ATP</i> Penumpang Kereta Api Jabotabek < 25 % dari Penghasilan per per Bulan.....	121
5.11	Kompilasi <i>ATP</i> berdasarkan Alokasi dari anggaran Transportasi Keluarga per Bulan dengan <i>ATP</i> berdasarkan dari < 25 % Pendapatan penumpang Per Bulan.....	123
5.12	BOK per Trip dari tahun 2001 – 2004.....	125
5.13	Tarif BOK Kereta Api Jabotabek Koridor Jakarta – Bogor Tahun 2004...	127
5.14	Komparasi Persentase Jumlah Penumpang berdasarkan Nilai Tarif BOK dengan <i>ATP</i> Penumpang Kereta Api Jabotabek Koridor Jakarta Kota - Bogor < 25 % dari Pendapatan Penumpang per Bulan.....	127
5.15	Selisih Persentase Jumlah Penumpang berdasarkan Nilai Tarif <i>ATP</i> dan BOK.....	128
5.16	Selisih Simulasi Pendapatan <i>ATP</i> dan BOK Per Kereta.....	130
5.17	Kurva Pendapatan dan Pengeluaran tahun 2003.....	132
5.18	Kurva Pendapatan dan pengeluaran tahun 2004.....	133
5.19	Selisih Pendapatan dan Pengeluaran tahun 2003 – 2004.....	133
5.20	Hubungan Keseimbangan Tarif Ekonomi dan Komersial.....	136
5.21	Perkiraan Hubungan Jumlah Penumpang dan Tarif.....	137
5.22	Perkiraan Hubungan Kebutuhan Kereta dengan Jumlah Penumpang.....	139

## DAFTAR LAMBANG, NOTASI DAN SINGKATAN

Lambang	Notasi	
$m^*$	( Gerbong - km ) ( Kereta - km )	Kapasitas Jalur
$q$	( Kereta per jam )	Jumlah gerbong pada periode $i$
$Q$	( Penumpang per jam )	Jumlah penumpang per jam
$P$	( s )	Lama periode puncak
$L$	( km )	Panjang lintas
$k$	( Gerbong per jam )	Jumlah gerbong pada periode $i$
$f$	( unit )	Jumlah perjalanan per jam
$n$	( Gerbong )	Jumlah gerbong, jumlah kereta
$C_v$	(Penumpang per gerbong, per kereta)	Kapasitas kendaraan
$h_{min}$	( s )	Jarak waktu antar kereta
$F$	( Kereta. Per jam )	Frekwensi kereta per jam antara 2 stasiun
$D$	( m )	Jarak antara 2 stasiun
$V$	( m. $s^{-1}$ )	Kecepatan rata-rata kereta
$C$	( s )	Koefisien pengaman dengan Blok
$a$	( - )	Faktor penggunaan <i>track</i>
$m$	( <i>Seat</i> per gerbong )	Jumlah tempat duduk per gerbong
$m'$	( Penumpang per $m^2$ )	Jumlah penumpang berdiri
$\rho$	( $m^2$ per <i>seat</i> )	area tempat duduk
$\sigma$	( $m^2$ per <i>space</i> )	area ruang berdiri
$A$	( $m^2$ )	luas ruang kereta
$\alpha$	( % )	<i>Load Factor</i>
$P_o$	( Penumpang )	Penumpang total per trip
$C_o$	( Penumpang )	Kapasitas kendaraan
$It$	( Rupiah )	Total pendapatan per bulan
$P_p$	( % )	Persentase untuk pengeluaran transportasi keluarga per bulan dari total pendapatan per bulan

Pt	( % )	Persentase pengeluaran transportasi penumpang per bulan
Tt	( - )	Jumlah perjalanan per minggu, per bulan
Pr	( Rupiah )	Pendapatan
Jp	( Penumpang )	Jumlah penumpang per trip, per hari, per bulan, per tahun.
Tr	( Rupiah )	Tarif angkutan
K	( Rupiah )	Keuntungan Bersih
Pt	( Rupiah )	Pengeluaran total
TC	( Rupiah )	Biaya total
FC	( Rupiah )	Biaya tetap
VB	( Rupiah )	Biaya Variabel
$\epsilon P$	( - )	Elastisitas permintaan
$\Delta Q$	( % )	Proporsi perubahan permintaan akibat perubahan harga
$\Delta P$	( % )	Proporsi perubahan harga

### Singkatan

<b>BOK</b>	Biaya Operasi Kereta
<b>BEP</b>	<i>Break Event Point</i>
<b>ATP</b>	<i>Affordability to Pay</i>
<b>PSO</b>	<i>Passanger Service Obligation</i>
<b>TAC</b>	<i>Track Acces Charge</i>
<b>IMO</b>	<i>Infrastructure Maintenance and Operation</i>
<b>JICA</b>	<i>Japan International Cooperation Agency</i>
<b>JMTSS</b>	<i>Jakarta Mass Transit System Study</i>



## DAFTAR LAMPIRAN

No	Judul	Halaman
A.	Hubungan Tarif, Jumlah Penumpang, Kapasitas kereta dan Jarak Tempuh rata-rata Penumpang .....	145
B.	Jumlah Penumpang naik-turun Per Kereta Ekonomi Bogor – Jakarta Kota.....	146
C.	Jumlah Penumpang naik-turun Per Kereta Komersial Bogor – Jakarta Kota.....	152
D.	Jumlah Penumpang naik-turun Per Kereta Ekonomi Jakarta Kota – Bogor.....	153
E.	Jumlah Penumpang naik-turun Per Kereta Komersial Jakarta Kota – Bogor.....	160
F.	Simulasi Perbandingan Biaya Total Sistim dan Pendapatan Operasi Tahun 2003 – 2004.....	161
G.	Diagram Batang Jumlah Penumpang Tahun 2000 – 2004.....	184
H.	Diagram Batang Jumlah rata-rata Jarak Tempuh Penumpang Tahun 2000 –2004.	186
I.	Diagram Batang Tarif dan Pendapatan Tahun 2000 – 2004.....	187
J.	Kurva Pola Naik-turun Penumpang.....	190
K.	Diagram Pola Naik-turun Penumpang.....	191
L.	Tabel Akumulasi Penumpang Akibat Keterlambatan Kereta Bogor – Jakarta.....	196
M.	Kurva Akumulasi Penumpang Akibat Keterlambatan Kereta Bogor – Jakarta.....	197
N.	Tabel Akumulasi Penumpang Akibat Keterlambatan Kereta Jakarta – Bogor.....	198
O.	Kurva Akumulasi Penumpang Akibat Keterlambatan Kereta Jakarta – Bogor.....	199
P.	Rekapitulasi Kapasitas dan Permintaan.....	200
Q.	Rekapitulasi Penumpang dan Kebutuhan Kereta Koridor Jakarta – Bogor.....	201
R.	Diagram Batang Rekapitulasi Penumpang dan Kebutuhan Kereta Koridor Jakarta – Bogor.....	203
S.	Analisa Statistik Pilot Penelitian.....	207
T.	Analisa Statistik Penelitian.....	222
U.	Analisa ATP.....	244
V.	Analisa Model Regresi Permintaan dan Penawaran.....	256
W.	Peta Koridor JAKARTA KOTA – BOGOR.....	320

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Jakarta sebagai Ibu Kota negara, kegiatan dan aktivitas penduduknya sangat besar. Walaupun tingkat pertumbuhan yang diharapkan mengalami penurunan, secara absolut penduduk kota Jakarta terus meningkat, sampai saat ini pertumbuhannya 1,28 % pertahun menjadi 9.969 juta jiwa pada tahun 2002, penduduk Kota Bogor 5.218 juta jiwa dan Depok berpenduduk 1.143 juta jiwa pada tahun 2002 ( BPS. 2003 ).

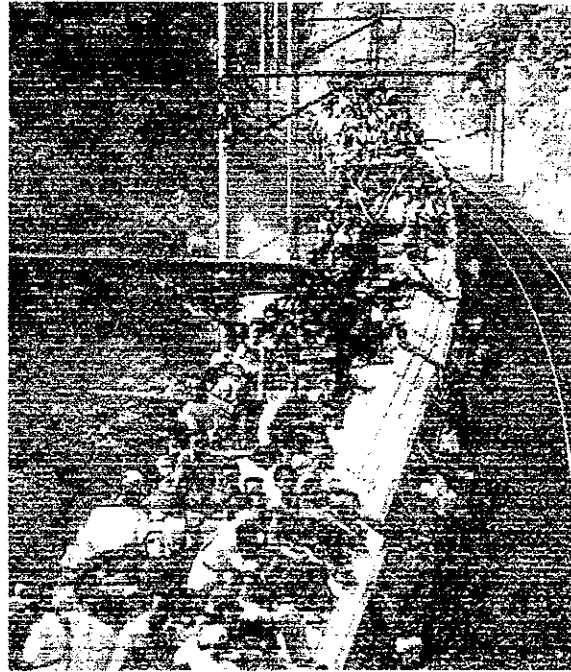
Pengaruh yang paling nyata karena penambahan penduduk adalah dalam penyediaan sarana, prasarana kota dan pengaturan manajemen yang semakin rumit, untuk mendukung kegiatan yang ada. Ketidak seimbangan antara permintaan dan penyediaan prasarana kota akan menyebabkan masalah perkotaan, salah satunya adalah kemacetan dan rendahnya tingkat pelayanan lalu lintas. Secara umum dapat dikatakan bahwa pokok yang mendasari rendahnya tingkat pelayanan adalah pertambahan jumlah sarana dan prasarana transportasi belum sebanding dengan pertambahan penduduk yang begitu besar serta tidak diikuti dengan tingkat pendapatan masyarakat yang semakin baik.

Karena perkembangan penduduk yang begitu pesat di kawasan Jabodetabek ini dioperasikan kereta api untuk memenuhi permintaan yang juga menjadi besar. Dengan kapasitas sekitar 1.200-2000 orang per trip dalam satu rangkaian, sudah selayaknya angkutan ini menjadi pertimbangan pengembangan transportasi massal, dan pada saat ini hanya memberikan andil sekitar 2 % untuk sektor jasa transportasi, sehingga masih sangat besar sekali perkembangan kebutuhan untuk melayani pengguna di wilayah Jabodetabek, ini merupakan suatu bukti bahwa kebutuhan angkutan massal dengan kapasitas yang lebih besar menjadi lebih penting untuk mengurangi kendaraan yang memadati jalan raya.

Transportasi umum khususnya di kota Jakarta, situasinya sama sekali belum memberi kesan kenikmatan dan kenyamanan, baik ditinjau dari jumlah maupun tingkat pelayanannya. Hal tersebut diperberat lagi oleh kondisi perekonomian Indonesia saat ini. Angkutan umum massal juga mengalami imbasnya karena biaya pengadaan angkutan massal sangatlah mahal.

Kereta Api mempunyai kelebihan dari angkutan darat lainnya yaitu, ketepatan waktu karena tidak mengalami kemacetan dan gangguan perjalanan, keamanan yang cukup baik dan langsung menuju pusat kota. Potensi yang baik tersebut harus dikembangkan dan ditingkatkan.

Karena kondisi dapat terjadi seperti pada Gambar 1.1.



( Sumber foto : Kompas, Rabu 12 maret 2003. )

Gambar 1.1 Kondisi Angkutan Kereta Api Jabotabek Jakarta - Bogor pada pagi dan sore hari

Dari sumber PT. KAI, divisi Jabotabek dan Biro Pusat Statistik tahun 2003, ditampilkan kinerja tahun 2001 sampai dengan tahun 2003, sebagai berikut :

1. Jam operasi kereta masih tetap yaitu mulai pukul 05:14 sampai dengan pukul 21:14, jumlah armada untuk lintas Jakarta Kota – Bogor 120 perjalanan pada tahun 2001 menjadi 128 perjalanan. *Headway* kereta masih tetap, pada jam sibuk 15 menit dan diluar jam sibuk 25 menit.
2. Untuk Total penumpang kereta api Jabotabek dalam tahun 2001 adalah 121,43 juta, rata-rata perhari 337.306 orang dan pada tahun 2002 sebanyak 117,86 juta, rata-rata perhari 327.389 orang, terjadi penurunan sebesar 2.94 %, tetapi penumpang yang tidak membayar mengalami peningkatan dari 30 % pada tahun 2001 menjadi 35 % pada tahun 2002. Untuk lintas Jakarta Kota – Bogor jumlah penumpang pada tahun 2001 sebanyak 202.384 orang per hari dan pada tahun 2002 mencapai 196.433 orang per hari, dan penumpang yang tidak membayar mencapai 9 % pada tahun 2002.

3. Harga tiket pada tahun 2001, Jakarta Kota – Depok adalah Rp800,- dan pada tahun 2002 menjadi Rp1.500,- dan tujuan Bogor dari Rp1.500,- menjadi Rp2.500,- Sementara Tarif kereta Patas tujuan Depok dari Rp4.500,- menjadi Rp6.000,- dan tujuan Bogor dari Rp6.000,- menjadi Rp8.000,-
4. Kepadatan penumpang per m<sup>2</sup> masih tetap sampai dengan tahun 2003, pada jam sibuk mencapai 10-12 orang per m<sup>2</sup>, dan kereta ekspres terisi hanya pada jam sibuk dan kosong pada jam bukan sibuk.
5. Jumlah Kereta yang beroperasi mengalami peningkatan dari 344 set pada tahun 2002 menjadi 370 set pada tahun 2003,
6. Jumlah kereta yang tidak dapat beroperasi bertambah menjadi 20 set pada tahun 2003, untuk kereta ekonomi hampir semua perangkatnya rusak, biaya perawatan kereta per tahun tetap hanya 1 % dari harga kereta dari biaya perawatan yang seharusnya 5 % per tahun dari harga kereta.
7. Kecelakaan penumpang kereta pada tahun 2002 mencapai 75 orang dan pada tahun 2003 mencapai 126 orang.

Dari pengamatan, kepadatan mulai terjadi di beberapa stasiun dari stasiun awal untuk perjalanan Jakarta Kota – Bogor, kepadatan terjadi pada stasiun Manggarai dan pada stasiun berikutnya penumpang banyak naik ke atap, untuk perjalanan Bogor – Jakarta Kota kepadatan terjadi mulai stasiun Depok dan pada stasiun berikutnya penumpang mulai naik ke atap.

Permasalahan yang timbul adalah bagaimana kelangsungan operasi angkutan dalam mengelola permintaan dan kemampuan kapasitasnya, sehingga dapat memberikan tingkat pelayanan yang diinginkan. Hal tersebut erat kaitannya dengan kemampuan masyarakat pengguna angkutan kereta api dan sistem operasinya, untuk itu perlu adanya pendataan indikator terlebih dahulu yang merupakan tolok ukur dari semua pengaruh operasinya. Mengoptimalkan operasi diperlukan guna mendukung kualitas pelayanan dan keuntungan untuk perusahaan jasa angkutan.

Dilihat dari hal tersebut diatas untuk kelancaran kereta api Jabotabek maka fasilitasnya harus tersedia dengan cukup dan masih dapat dinikmati masyarakat, sehingga memudahkan perpindahan orang dan barang. Untuk itu perlu diketahui sejauh mana optimasi pelayanan angkutan kereta api Jakarta Kota – Bogor dari segi kuantitas dan kualitasnya, serta kemampuan masyarakat dalam membayar untuk kemajuan perusahaan kereta api sebagai perusahaan pengangkutan.

## 1.2 Pokok Permasalahan

Kereta api komuter sebagai transportasi massal mempunyai potensi besar untuk berkembang, dimana tujuan utama dari pengembangan dan pengoperasian suatu jasa angkutan adalah untuk tercapainya suatu tujuan kepentingan masyarakat, sekaligus sebagai salah satu indikator kemajuan bangsa. Tujuan tersebut dapat diwujudkan dengan baik jika semua aspek permasalahan pada tingkat pengoperasian dapat diatasi dengan baik.

*Permasalahan pada tingkat operasional angkutan Kereta Api komuter lintas Jakarta Kota - Bogor adalah didalam pelayanannya pada penumpang belum optimal sesuai dengan kapasitas dan kualitasnya.*

Meninjau permasalahan tersebut dan melihat kelangsungan operasional kereta api Jabotabek yang demikian, hipotesa penelitian ini adalah Jika jumlah penumpang kereta api Jabotabek koridor Jakarta Kota - Bogor sampai saat ini belum terlayani dengan baik maka pelayanannya dapat dikatakan belum optimal dan ingin diketahui apakah ini disebabkan Oleh :

1. Penyediaan kapasitas yang belum sesuai dengan permintaan, dan Penerapan sistim operasi kereta pada saat ini yang belum tepat
2. Tarif yang diberlakukan pada pengelola jasa angkutan dalam hal ini adalah PT. KAI ( Kereta Api Indonesia ) belum merupakan tarif yang layak sesuai dengan nilai investasi dan ada dugaan salah satu penyebabnya adalah tingkat pendapatan masyarakat masih rendah untuk membayar jasa transportasi kereta api komuter.

Kelayakan jumlah permintaan dan kapasitas serta tarif penumpang tersebut dilakukan dengan melakukan tinjauan terhadap analisa perhitungan, dasar hukum dan kebijakan operasional yang berlaku, karena kereta api merupakan sarana transportasi rakyat.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menampilkan tingkat kinerja pelayanan angkutan kereta api komuter koridor Jakarta Kota – Bogor.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat berupa bahan pemikiran bagi kepentingan perencanaan dan pembangunan dalam upaya mendukung peningkatan operasional kereta api Jabotabek pada koridor Jakarta Kota – Bogor sebagai angkutan massal yaitu :

1. Memberikan alternatif kepada upaya pemberdayaan angkutan transportasi yang lebih nyaman, aman, intensif dan efektif sebagai transportasi massal dalam mendukung pengoperasian kereta api Jabotabek secara keseluruhan.
2. Memberikan landasan penilaian ekonomi kuantitatif bagi kepentingan perumusan sistim operasional dan alokasi biaya investasi yang optimum untuk pembangunan dimasa datang.

#### 1.4 Pembatasan Penelitian

Untuk menghindari penelitian yang terlalu luas perlu diberikan batasan, dalam penelitian ini dibatasi ruang lingkupnya sebagai berikut :

Wilayah penelitian pada sepanjang koridor stasiun Jakarta Kota sampai dengan Bogor.

Pokok Objek Penelitian :

1. Jumlah penumpang angkutan kereta api komuter dalam stasiun-stasiun pada lintas Jakarta Kota – Bogor.
2. Kapasitas angkutan dan jumlah penumpang naik-turun di kereta api komuter Jakarta Kota - Bogor.
3. Karakteristik penumpang angkutan kereta api komuter Jakarta Kota – Bogor.
4. *Time headway*.

Dalam melakukan analisis diasumsikan beberapa hal sebagai berikut :

1. Jumlah dan jadwal kereta api sesuai dengan kondisi *existing*.
2. Permintaan jasa angkutan didasarkan pada saat ini.
3. Tarif yang dipergunakan adalah tarif saat ini.
4. Pendekatan yang dilakukan untuk mengetahui *ATP ( Affordability to Pay )* terhadap tarif angkutan kereta api komuter, dengan pendekatan pada karakteristik penumpang.
5. BOP ( Biaya Operasi dan Pemeliharaan ) yang dipergunakan dalam penulisan ini hanya sebagai kajian, yang didapat dari berbagai wawancara dan studi dari pihak-pihak yang terkait.

## **1.5 Sistematika Penulisan**

Sistematika yang dipergunakan dalam penulisan ini adalah :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Dalam bab ini mengemukakan tentang informasi penelitian secara keseluruhan, yang berkenaan dengan Latar Belakang, Pokok Permasalahan, Tujuan dan Sasaran Penelitian, Pembatasan Masalah, Kerangka pikir pemecahan masalah dan sistematika penulisan yang digunakan dalam penelitian ini.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini menguraikan tentang sumber-sumber pustaka dan hasil penelitian terdahulu jika memang telah ada, serta landasan teori yang digunakan sebagai dasar dalam menganalisis pelayanan angkutan kereta api komuter lintas Jakarta Kota – Bogor dari segi operasi kereta dan dalam hubungannya dengan kemampuan membayar penumpang.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Dalam bab ini dikemukakan mengenai pendekatan dari teori-teori yang dijabarkan untuk kemudian diuraikan menjadi bahan usulan pemecahan masalah yang dihadapi.

### **BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

Dalam bab ini menyajikan data-data yang diperlukan dalam penelitian serta pengolahan data berdasarkan landasan teori, agar mendapatkan informasi yang dapat dipergunakan untuk menganalisis masalah yang ada.

### **BAB V ANALISA DAN PEMBAHASAN**

Bab ini menyajikan hasil analisis dari pengolahan data serta menguraikan implementasi dari optimasi kapasitas dan permintaan dan hubungannya dengan kemampuan membayar penumpang, serta penentuan model untuk penduga kapasitas dan permintaan untuk prediksi jangka panjang.

### **BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini mengambil intisari penelitian yang berupa kesimpulan serta saran-saran berdasarkan analisis yang telah dilakukan.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Optimasi Pelayanan

Dari kamus besar bahasa Indonesia, pengertian optimasi adalah dari optimum atau optimal yang artinya sesuatu dalam kondisi terbaik atau menguntungkan. Sehingga pengertian optimasi pelayanan angkutan adalah suatu kondisi yang terbaik atau menguntungkan dalam perihal cara melayani dengan sarana yang digunakan untuk memindahkan orang atau barang dari satu tempat ke tempat lain. Dari pengertian dalam kamus besar bahasa Indonesia tersebut mengacu pada fungsi fisik, yaitu adanya pengangkut dan ada yang diangkut. Pengangkut adalah mencakup sarana dan prasarana dalam hal ini adalah kereta api secara fisik, sedangkan yang diangkut adalah orang dalam hal ini disebut penumpang.

Sarana pengangkut adalah kereta api dan prasarananya jalan rel tentunya mempunyai kapasitas yaitu volume yang dapat ditampung selama periode operasi komuter, dimana ada dua kapasitas yaitu :

1. Kapasitas jalur, yaitu volume kendaraan dan penumpang yang dapat ditampung dalam jalur gerak yang berhubungan dengan waktu dan kecepatan.
2. Kapasitas kereta, yaitu jumlah penumpang yang dapat diangkut dalam rangkaian kereta untuk satu perjalanan.

Penumpang adalah orang yang menggunakan jasa angkutan kereta api, diarahkan pada suatu wadah untuk naik-turun yaitu stasiun. Karena menggunakan jasa angkutan maka penumpang dikenakan biaya jasa yang disebut tarif (Morlok, 1984).

Sehingga optimasi angkutan adalah bagaimana mengatur permintaan dan kapasitas serta biaya produksi dengan kualitas yang seimbang ( Dalam grafik 2.1 ).

1. Permintaan  $P_1$  dan Penawaran  $Q_1$  saling berpotongan, menghasilkan suatu keseimbangan antara permintaan dan penawaran, sesuai dengan standar kualitas  $q_1$ .
2. Jika biaya  $P_1$  bertambah menjadi  $P_3$ , maka Permintaan menjadi berkurang menjadi  $Q_3$ , sehingga kapasitas yang dibutuhkan juga sebesar untuk penawaran  $Q_3$ .
3. Jika biaya  $P_1$  berkurang menjadi  $P_2$ , maka Permintaan menjadi bertambah menjadi  $Q_2$ , sehingga kapasitas yang dibutuhkan juga bertambah sebesar untuk penawaran  $Q_2$ .



Jika dihubungkan dengan tekno ekonomi pada grafik ke tiga pada kondisi seimbang adalah pengeluaran sama dengan pendapatan, menghasilkan biaya yang sesuai dengan kapasitas. Sehingga menghasilkan biaya per individu yang disebut tarif, pada kondisi *BEP* ( *Break Event Point* ), ada tiga kemungkinan antara lain :

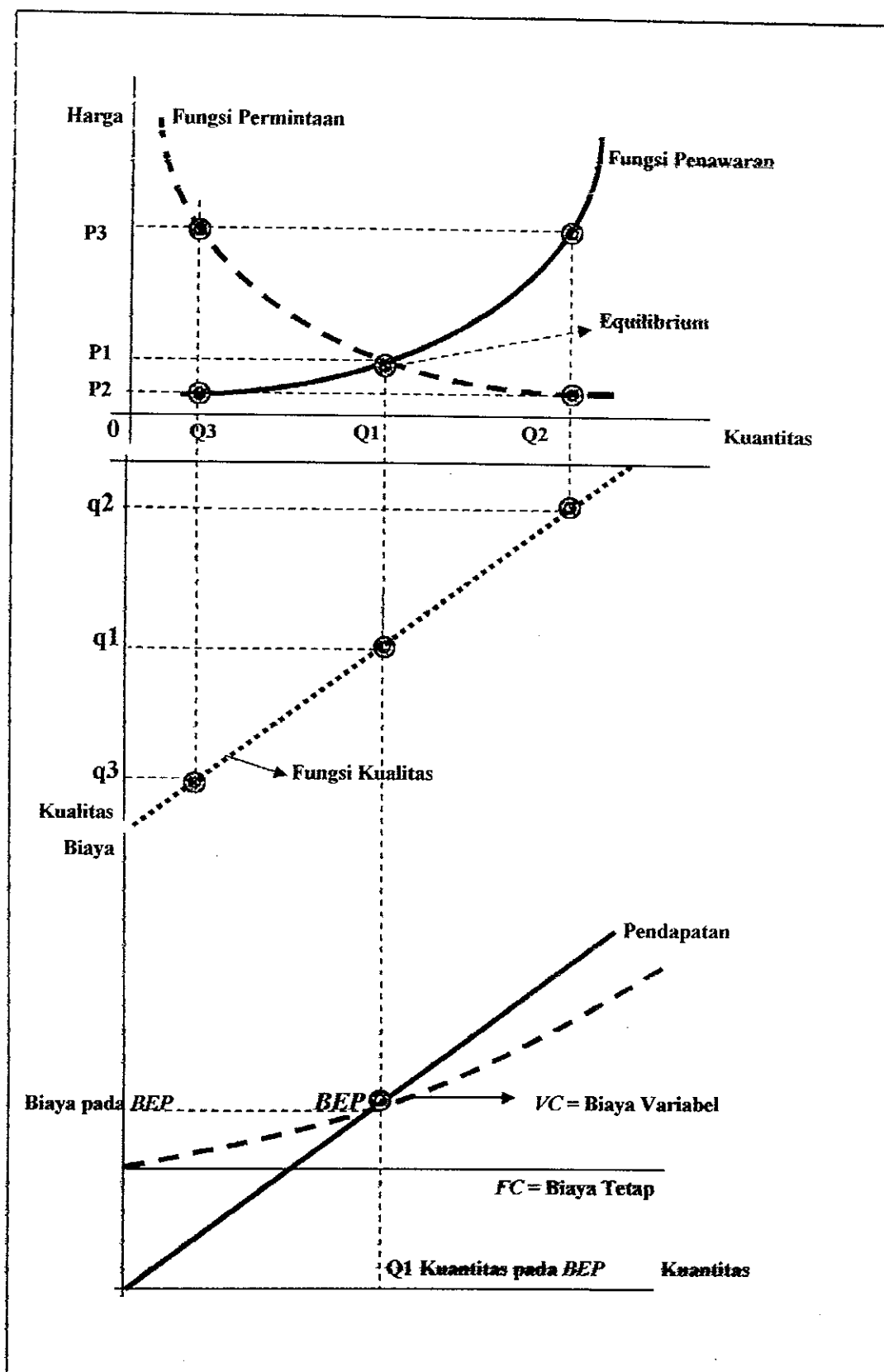
1. *BEP* lebih besar dari *ATP* ( *Affordability to Pay* )
2. *BEP* sama dengan *ATP* ( *Affordability to Pay* )
3. *BEP* lebih kecil dari *ATP* ( *Affordability to Pay* )

Pada kondisi :

1.  $BEP \geq ATP$ , kemampuan penumpang dalam membayar lebih rendah dari biaya operasi yang harus dikeluarkan oleh operator, dalam kondisi ini ada dua kemungkinan :
  - a. Operator menaikkan harga sesuai dengan biaya operasionalnya, dengan konsekwensi jumlah permintaan akan menurun.
  - b. Operator tetap pada biaya operasional tetapi dengan subsidi dari pemerintah.
2.  $BEP < ATP$ , kemampuan penumpang dalam membayar masih lebih besar dari biaya operasi yang dikeluarkan oleh operator, dalam kondisi ini yang paling terbaik karena pelayanan dapat menjadi maksimal.

Untuk Optimasi secara keseluruhan :

1. Pada kondisi seimbang antara permintaan dan kapasitas,  $ATP > BEP$ , tarif lebih besar dari *BEP* dan lebih kecil dari *ATP* adalah pada titik dimana kondisi pelayanan yang optimum.
2. Pada kondisi  $ATP \leq BEP$ , tarif sama dengan *BEP* tetapi jumlah permintaan dan kapasitas seimbang, maka angkutan dalam kondisi pendapatan yang tidak menguntungkan atau tidak optimum.
3. Pada kondisi jumlah permintaan lebih banyak dari kapasitas jika  $ATP \leq BEP$  dan tarif lebih kecil dari *BEP*, angkutan tidak optimal baik dari pendapatan dan kualitasnya, jika tarif sama dengan *BEP*, angkutan masih dapat keuntungan tetapi dengan kualitas pelayanan yang rendah atau minimal.



( Sumber, Morlok, 1984 )

Gambar Kurva 2.1 Keseimbangan harga, Kuantitas dan Kualitas Angkutan pada titik Equilibrium

## 2.2 Kapasitas Lintas

Kapasitas jalur lintasan rumus secara matematiknya adalah :

$$m_i = \sum_{j=1}^j 2L_j \sum_{i=1}^j q_{ij} k_{ij} p_i \dots\dots\dots (II.1)$$

keterangan :

m = Gerbong – km.

q = Volume kendaraan dalam satu arah dalam periode i = Q/h

Q = Kapasitas arus penumpang

p = Lamanya periode i

L = Panjang rute satu arah.

k = Jumlah gerbong pada periode i

Kapasitas ( C ) :

$$(C) = f \max \times n \times C_v \dots\dots\dots (II.2)$$

Keterangan :

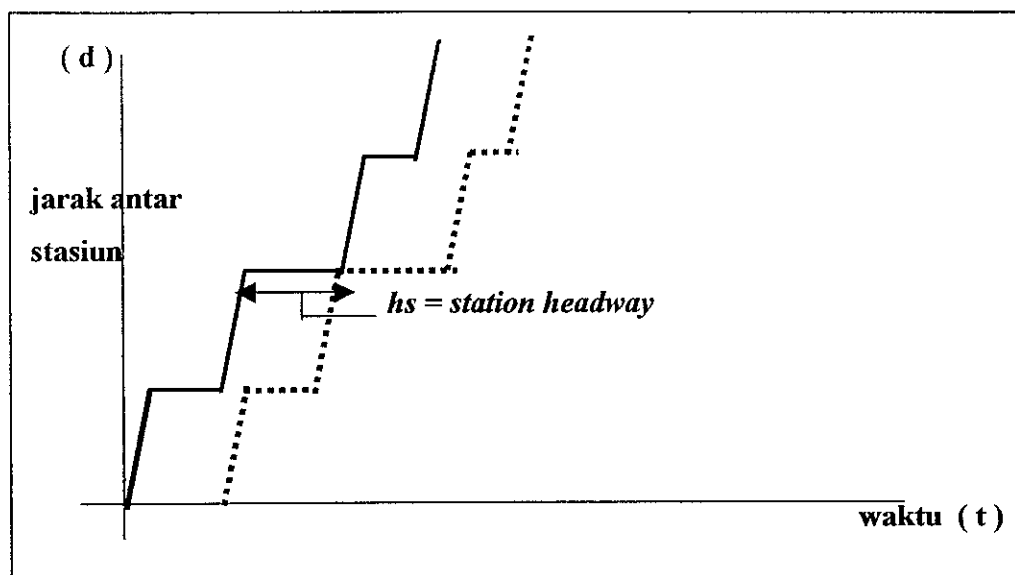
f max = frekwensi maximum

n = Jumlah Gerbong

Cv = Kapasitas kendaraan

h min = headway minimum

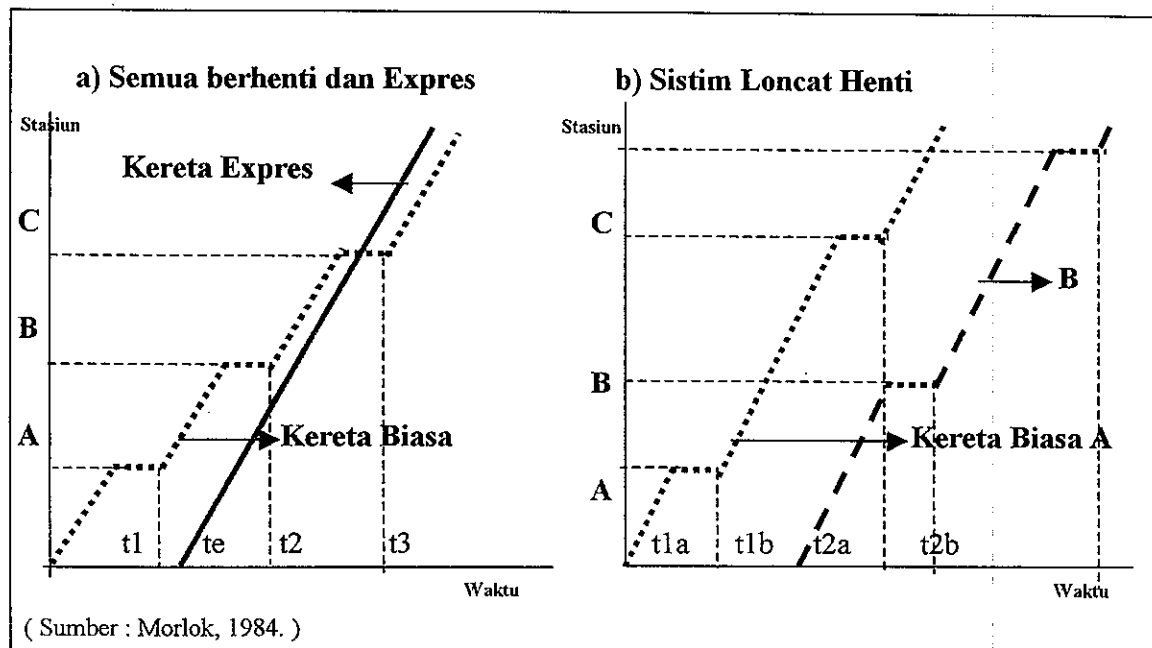
$$(C) = 3600 \times n \times C_v / h \min \dots\dots\dots (II.3)$$



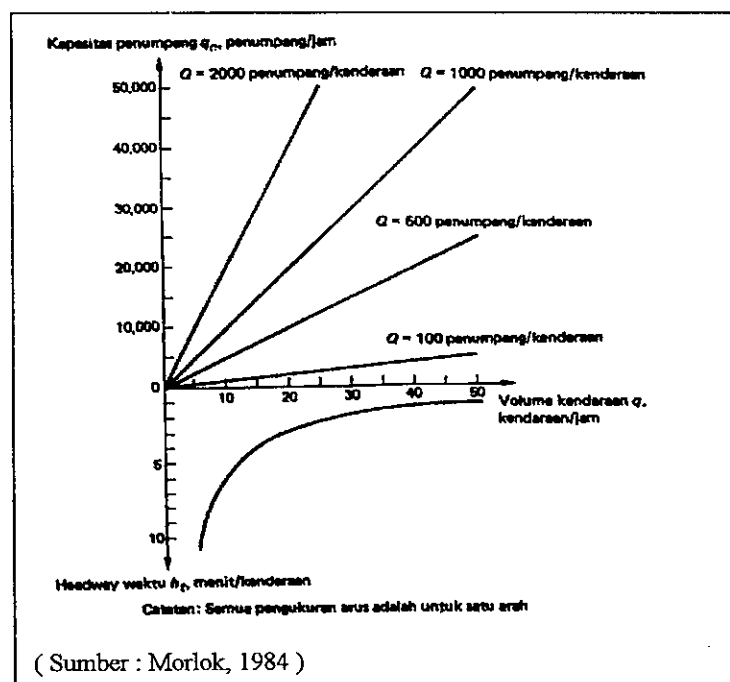
( Sumber : Morlok, 1984 )

Gambar kurva 2.2 Headway Stasiun

*Headway* berdasar kemampuan stasiun, maka yang dipakai adalah *headway* yang paling besar ( tinjauan terhadap angkutan tersebut berhenti paling lama ) ( VUCHIC, 1981 ).



Gambar Kurva. 2.2 a Hubungan antara Kapasitas dan Waktu dalam Sistim Operasi Lintas Kereta



Gambar Kurva.2.3 Hubungan antara Kapasitas Arus Penumpang, Volume Kereta, Kapasitas Kendaraan dan *Time headway*

$$h_{ji} = \frac{k_{ji} Q_{ji}}{q_{ji}} \dots\dots\dots (II. 4)$$

Keterangan :

$h$  = *Headway* waktu periode puncak.

$k$  = Jumlah gerbong perset dalam periode puncak.

$Q$  = Kapasitas gerbong pada periode puncak.

$q$  = Volume penumpang dalam periode puncak.

Untuk di Indonesia dari sumber PT. KAI digunakan rumus untuk kapasitas lintas antara dua stasiun adalah :

$$F = 120 a. (D. V^{-1}. 60 + C)^{-1} \dots\dots\dots (II. 4. a)$$

Keterangan :

$F$  = frekwensi kereta per jam ( kereta / jam )

$D$  = Jarak antara 2 stasiun ( km )

$V$  = Kecepatan rata-rata kereta ( km / jam )

$C$  = Waktu yang diperlukan untuk melayani peralatan pengamanan.

Blok = 3 menit.

$a$  = faktor penggunaan *track*, dengan Blok = 0.35.

Jika  $t$  = waktu siklus  $\leq P$  = lamanya periode puncak

$$n = \frac{t q_{ji}}{k_{ji} Q_{ji}} \dots\dots\dots (II. 5)$$

Pada periode biasa atau dasar dimana  $t \geq P$  :

$$n = \frac{P}{h_{ji}} + \frac{t - P}{h_{ji}} \dots\dots\dots (II. 6)$$

$$n = \frac{P}{h_{ji}} + \left[ \frac{t - P}{h_{ji}} \right] k_{i \dots} \quad (II. 7)$$

Keterangan :

$t$  = Waktu siklus periode puncak.

$P$  = Lamanya periode puncak.

$n$  = Jumlah kereta api yang dibutuhkan.

$K_{ji}$  = Jumlah gerbong perset pada periode puncak.

$Q_{ji}$  = Kapasitas gerbong pada periode puncak.

$q_{ji}$  = Volume penumpang dalam periode puncak.

### 2.3 Sarana Transportasi

Standar kualitas yang perlu diperhatikan yaitu mengenai kapasitas kereta agar sesuai dengan standar kenyamanan ruang kereta :

$$\text{Kapasitas kendaraan ( } C_v \text{ ) total} = m + m' \dots\dots\dots(II. 8)$$

Keterangan :

$m$  = jumlah tempat duduk

$m'$  = jumlah penumpang berdiri

$$\text{tergantung dari luas kendaraan} = (CA) = m \cdot \rho + m' \cdot \sigma \dots\dots\dots(II. 9)$$

Keterangan :

$\rho$  = area tempat duduk (  $m^2 / seat$  )

$\sigma$  = area ruang berdiri (  $m^2 / space$  )

Tabel. 2.1 Standar Kenyamanan

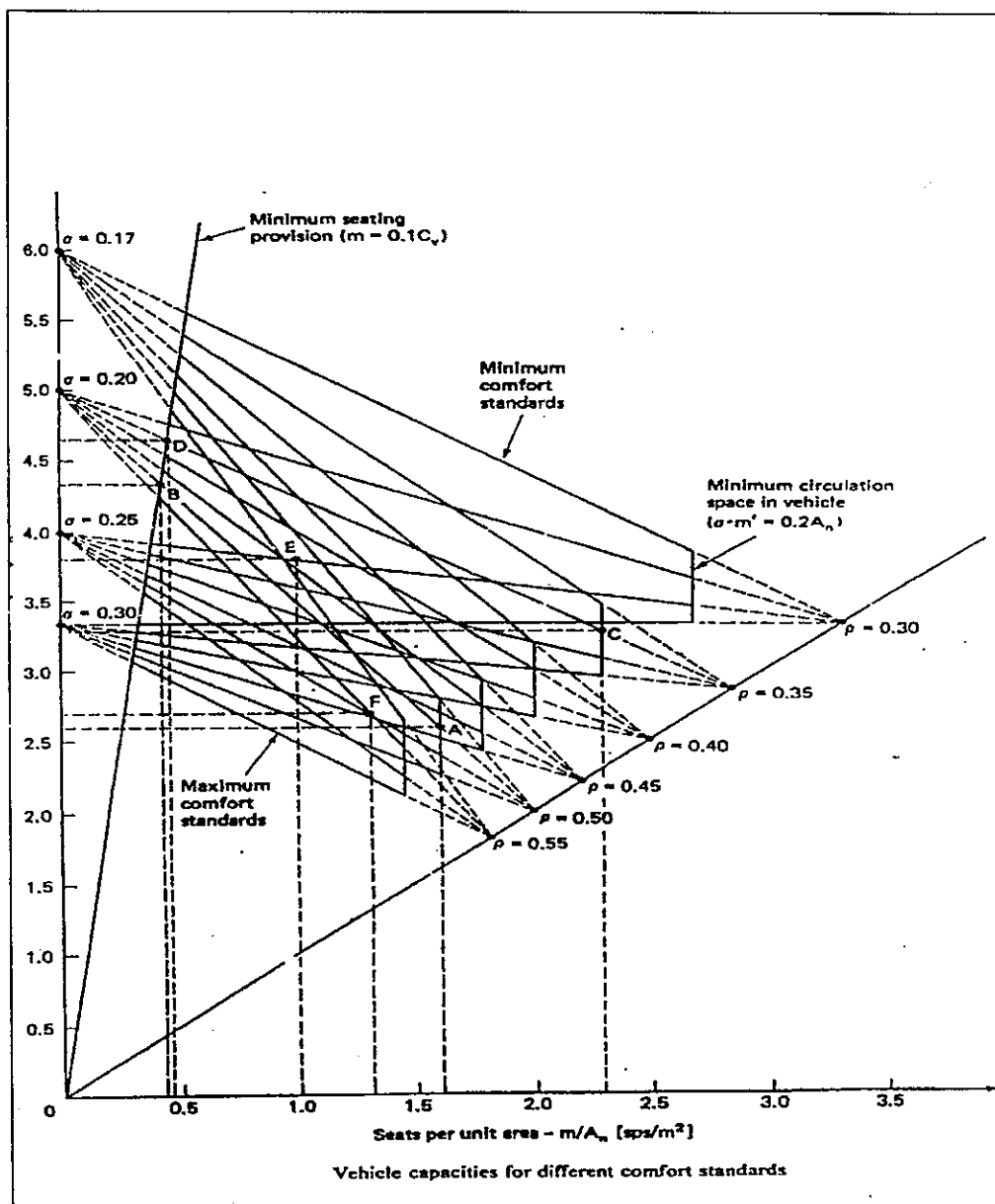
Standar kenyamanan	$\rho$	$\sigma$	$M_{max}/C_{vmin}$	$M_{min}/C_{vmax}$
Kenyamanan Tinggi	0.50	0.20	32/52 ( A )	8/87 ( B )
Kenyamanan rendah	0.35	0.20	46/66 ( C )	9/93 ( D )

( Sumber : VUCHIC, 1981 )

$$\text{Kapasitas penumpang berdiri ( } m' ) = ( A.n - m. \rho ) / \sigma \dots\dots\dots( \text{II. 10} )$$

$$\text{Kapasitas kendaraan ( } C_v ) = m + ( A.n - m. \rho ) / \sigma \dots\dots\dots( \text{II. 11} )$$

Untuk kondisi saat ini per m2 dari standar DEPHUB dan pihak PT. KAI dan kajian JMTSS merekomendasikan pada kapasitas normal 5 orang per m2 dan pada kapasitas padat 8 orang per m2.



( Sumber : VUCHIC, 1981, 529 )

Gambar Kurva. 2.4 Standar Nilai Tingkat Kenyamanan

## 2.4 Permintaan

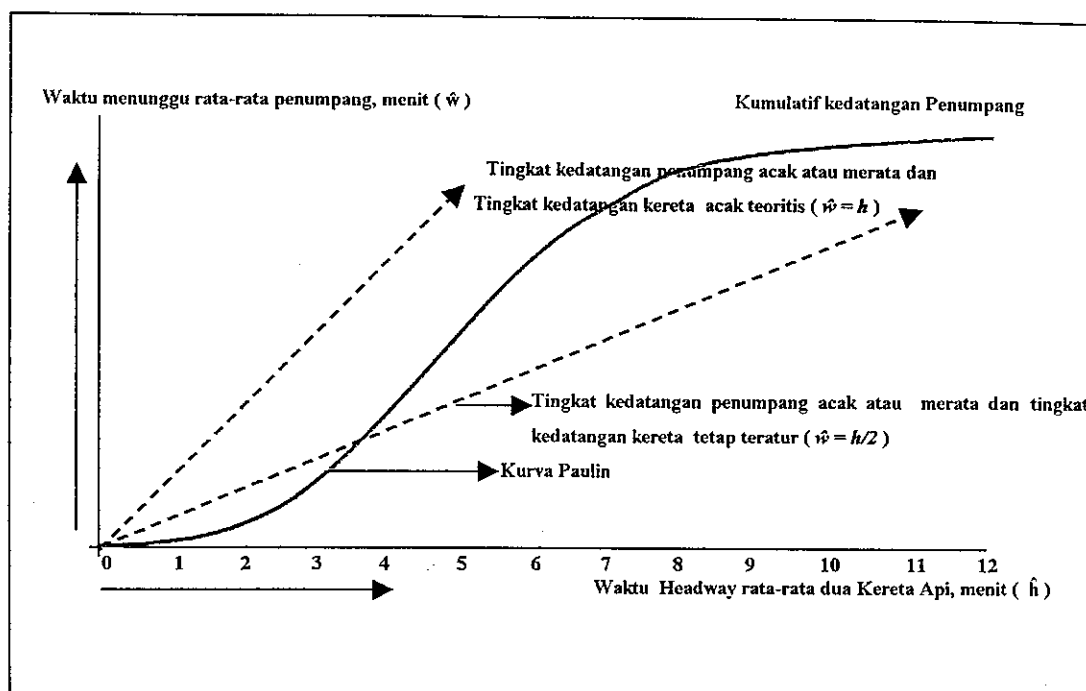
Produksi pelayanan angkutan dapat dinilai dengan beberapa parameter produksi pelayanan, ada beberapa alternatif besaran yang dapat ditinjau antara lain :

1. Tempat duduk per kilometer, besaran ini menunjukkan jumlah tempat duduk per trip yang tersedia dari pelayanan angkutan per satuan waktu. Besaran ini hanya menunjukkan kapasitas angkut yang dapat diberikan oleh suatu sistim angkutan umum.
2. Penumpang per kilometer, adalah besaran yang menunjukkan karakteristik penumpang yang terangkut dari suatu pelayanan angkutan, karakteristik tersebut meliputi panjang perjalanan dan jumlah penumpang. Untuk menghitung besaran total produksi pelayanan angkutan umum dengan menggunakan dimensi ini perlu dibuat profil pengisian ( *loading profil* ) angkutan dalam satu trip. Pengisian ini merupakan grafik yang menggambarkan besar kecilnya jumlah penumpang dalam kendaraan pada setiap perhentian untuk satu trip, yang besarnya ditentukan oleh naik dan turunnya penumpang pada setiap perhentian.
3. Penumpang trip, adalah besaran yang menunjukkan produksi pelayanan angkutan umum, besaran ini menunjukkan banyaknya penumpang terangkut dari suatu pelayanan angkutan, jadi produksi pelayanan angkutan ini tergantung pada jumlah penumpang naik dan turun pada tempat perhentian.

Kendaraan dapat bergerak tanpa adanya penumpang, dan dapat pula mengangkut orang dan barang ( Warpani, 1980 ).

Kendaraan dalam keadaan kosong tidak berpenumpang, biaya operasionalnya ditanggung oleh sipemilik kendaraan, ini dalam kondisi ekstrim. Sehingga jika jumlah penumpang yang diangkut semakin banyak, maka biaya operasional ditanggung oleh penumpang semakin kecil dan pihak operator tentu akan mendapatkan keuntungan. Oleh sebab itu tingkat kedatangan penumpang ke setasiun dari waktu ke waktu dalam satu hari sangat mempengaruhi kinerja, karena tingkat kedatangan penumpang ke stasiun dalam satuan waktu mempengaruhi jumlah penumpang dalam satu stasiun, ini berhubungan dengan *time headway* dan waktu menunggu, berikut adalah grafik hubungan tersebut ( Morlok, 1984 ).





( Sumber : Morlok, 1984 )

Gambar Kurva 2.5 Hubungan Waktu Tunggu, *Headway* dan kumulatif kedatangan

Penampilan sistim dapat dilihat dari :

1. Kapasitas Jalur (  $C$  ) : adalah jumlah ruang penumpang maximum yang dapat ditransfer atau dipindahkan melalui satu titik pada jalur angkutan massal per jam.
2. Kapasitas Operasi (  $C_o$  ) : adalah jumlah ruang penumpang yang dapat dipindahkan berdasarkan jadwal operasi yang disediakan per jam.
3. Kapasitas kendaraan (  $C_v$  ) : adalah jumlah penumpang yang dapat terangkut dalam kendaraan, sehingga jumlah penumpang dalam satu set kereta komuter adalah :  
( tempat duduk + penumpang berdiri ) x jumlah gerbong.

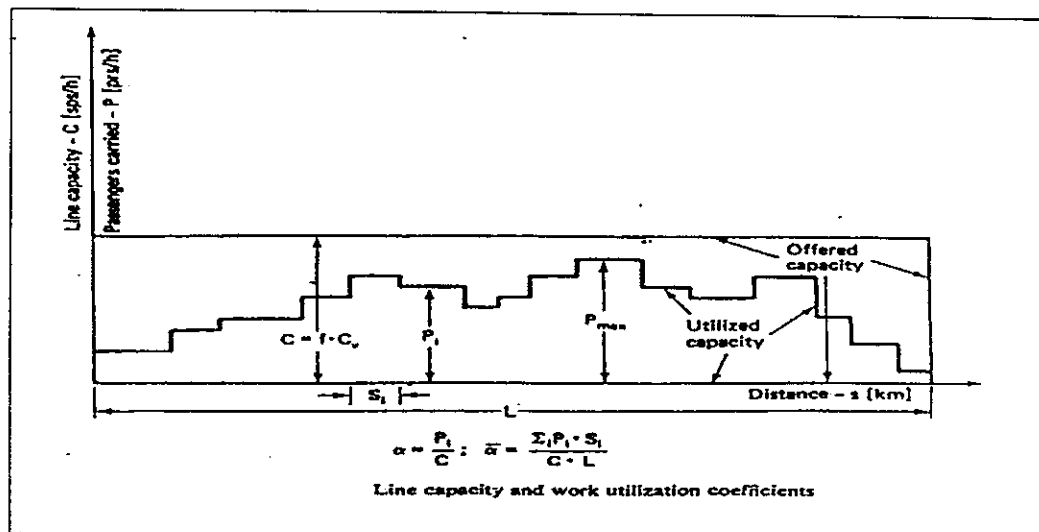
Dimana :  $C_o < C$

$$\text{Load Faktor } (\alpha) : P / C_o \dots\dots\dots (\text{II } 12)$$

Keterangan :

$P$  = Jumlah penumpang.

$C_o$  = Kapasitas Kendaraan



( Sumber : VUCHIC, 1981, 529 )

Gambar Kurva. 2.6 Kapasitas Jalur dan Jumlah Penumpang naik-turun

## 2.5 Tarif

### 2.5.1 Tarif Berdasarkan *Affordability to Pay (ATP)*

Tarif berdasarkan *ATP (Affordability to Pay)* adalah kemampuan membayar dari masyarakat atas imbalan terhadap barang atau jasa yang dinikmati berdasarkan pendapatan yang dianggap ideal. Pendekatan yang digunakan dalam analisis *ATP* terhadap jasa angkutan atas alokasi pendapatan untuk transportasi dalam melakukan kegiatannya, sehingga *ATP* merupakan kemampuan sesungguhnya dari masyarakat untuk membayar tarif. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi *ATP* yaitu :

1. Pendapatan Total Keluarga.

Jika pendapatan total keluarga semakin besar maka alokasi untuk biaya perjalanan juga semakin besar demikian pula sebaliknya.

2. Ukuran keluarga.

Semakin banyak anggota keluarga maka semakin besar pula biaya yang dikeluarkan untuk transportasi, sehingga alokasi dana per orang dalam keluarga semakin kecil.

3. Intensitas perjalanan.

Semakin banyak intensitas perjalanan untuk mencapai tempat tujuan akan semakin kecil juga kemampuan untuk membayar tarif perjalanan demikian juga sebaliknya.

Dengan menggunakan metoda *household budgeting* dapat dicari besaran *ATP*, ada dua besaran *ATP* yaitu :

$$ATP_{\text{umum}} = \frac{It. Pp. Pt}{Tt} \dots\dots\dots (II. 13)$$

Keterangan :

It = Total pendapatan penumpang perbulan

Pp = Persentase pendapatan untuk transportasi per bulan dari total pendapatan.

Pt = Persentase untuk angkutan kota dari anggaran transportasi.

Tt = Total perjalanan penumpang perbulan

$$ATP_{\text{responden/trip}} = \frac{It. Pp. Pt}{Tt} \dots\dots\dots (II. 14)$$

Keterangan :

It = Total pendapatan responden perbulan

Pp= Persentase pendapatan untuk transportasi per bulan dari total pendapatan.

Pt = Persentase untuk angkutan kota dari anggaran transportasi.

Tt = Total perjalanan responden perbulan

Berdasarkan data statistik 2003, pengeluaran rata-rata untuk transportasi setiap penduduk pada tahun 2000 adalah 6.66 %, tahun 2001 sebesar 7.03 % dan pada tahun 2002 sebesar 8.95 % dari total pendapatan per kapita ( BPS 2003 ), dari penelitian Bank Dunia tahun 1998 bahwa prosentase untuk biaya perjalanan masyarakat di Indonesia direkomendasikan sebesar 5 % - 25 % dari total pendapatan keluarga. Sehingga *ATP ( Affordability to Pay )* adalah kemampuan membayar dari masyarakat pengguna jasa transportasi berdasarkan prosentase pendapatan.

### 2.5.2 Keseimbangan Tarif

Banyak dari sebagian masyarakat kurang menyadari bahwa dengan biaya yang dikeluarkannya itu akan membuat suatu jasa transportasi tetap dapat berlangsung dan meningkatkan kinerja operasi untuk pengembangan dimasa depan. Biaya ini sering disalah artikan dan mendapat persepsi yang salah, sebab

biaya menunjuk pada biaya tunggal yang berhubungan dengan suatu barang atau pelayanan ( Morlok,1984 ).

Dalam sektor transportasi biaya ini, dapat merupakan kumpulan dari biaya-biaya yang ditanggung oleh perseorangan, kelompok atau pemerintah. Seorang pengguna jasa hanya mengetahui apa yang harus ia bayarkan terhadap suatu jasa transportasi sesuai tujuan, yang juga dikaitkan dengan pelayanannya.

Ada beberapa kelompok yang sangat dominan dan sesuai dengan kondisi dari jasa transportasi, adalah sebagai berikut :

1. Pemakai sistem.
2. Operator sistem.
3. Masyarakat.
4. Pemerintah.

Banyak dari penentuan tarif berhubungan langsung dengan biaya langsung yang merupakan biaya nyata. Secara umum ada rumus dasar yang sederhana :

$$P = Jp \times \text{Tarif} \dots \dots \dots ( \text{II. 15} )$$

Keterangan :

P = Jumlah pendapatan.

Jp = Jumlah penumpang yang diangkut per trip.

Tr = Tarif angkutan.

$$K = P - Pr \dots \dots \dots ( \text{II. 16} )$$

Keterangan :

K = Keuntungan bersih.

P = Pendapatan.

Pr = Pengeluaran total.

Dari beberapa teori yang ada :

Jumlah biaya sebagai fungsi dari kuantitas keluaran biaya total dapat dibagi atas dua komponen :

1. Biaya tetap.
2. Biaya variabel.

Sehingga Total biaya adalah jumlah dari biaya tetap ditambah biaya variabel. Sehingga dapat dirumuskan ( Morlok, 1984 ).

$$TC = FC + VC \dots \dots \dots (II. 17).$$

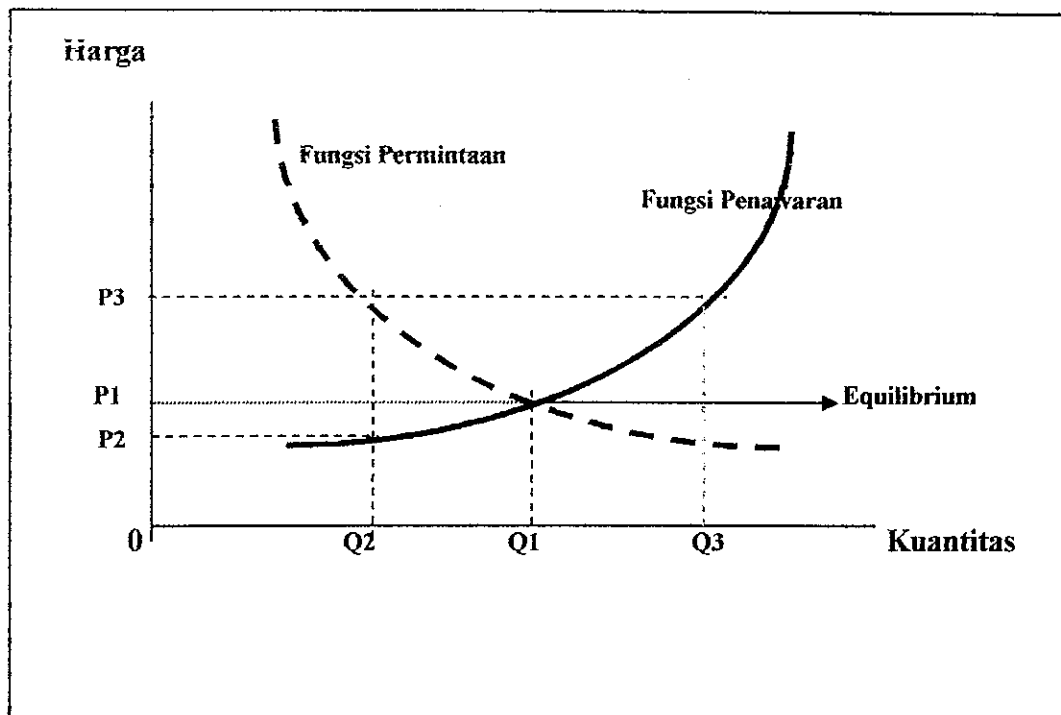
Keterangan :

$TC$  = Total Cost.

$FC$  = Fixed Cost.

$VC$  = Variable Cost.

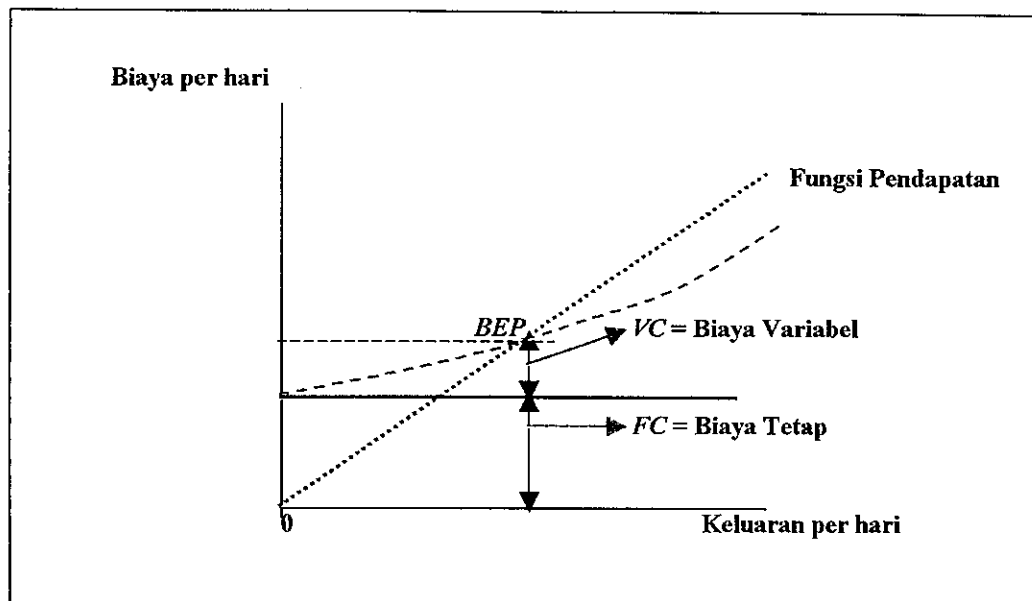
Secara umum teori tentang keseimbangan tarif merupakan analog dari teori keseimbangan antara permintaan dan penawaran. Sehingga fungsi dari penawaran dianalogikan sebagai Biaya Operasi dan Pemeliharaan ( BOP ) ditambah margin keuntungan dan fungsi permintaan dapat dianalogikan pada *Affordability to Pay (ATP)*.



( Sumber : Morlok, 1984 ).

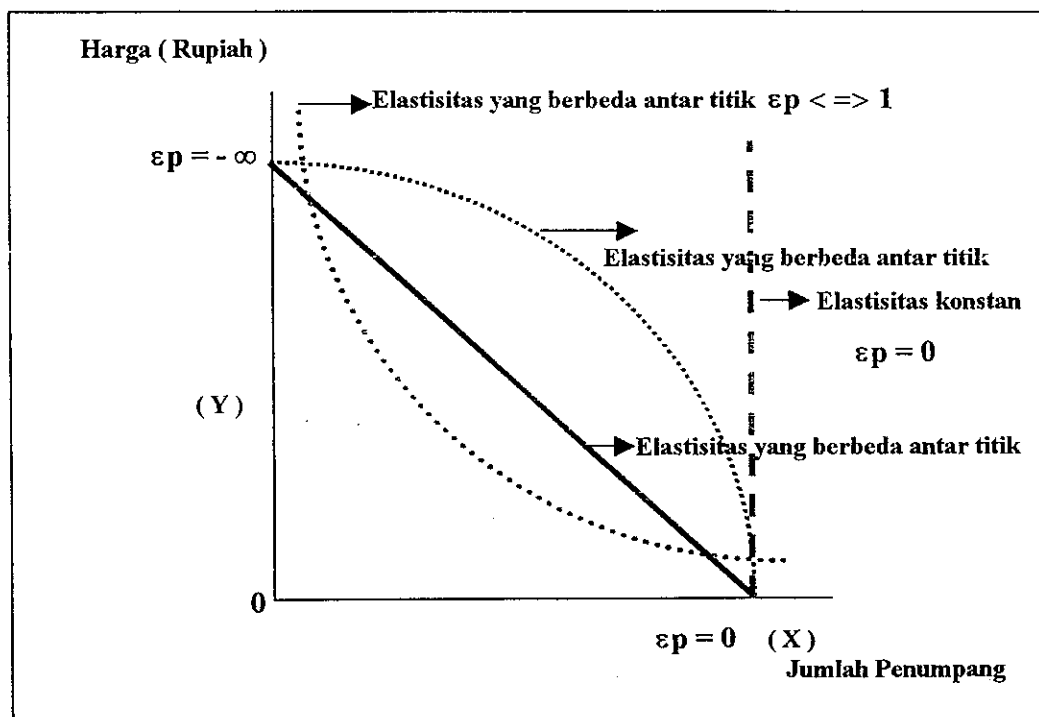
Gambar Kurva 2.7 Keseimbangan Tarif Angkutan pada Titik Equilibrium

Dari kurva diatas keseimbangan akan terjadi jika tarif yang ditetapkan (  $P1$  ) memotong kurva (  $ATP$  ) pada kuantitas (  $Q1$  ).



( Sumber : Morlok, 1984 )

Gambar Kurva 2.8 Hubungan Biaya dan Keluaran Per hari



( Sumber : Morlok, 1984 )

Gambar Kurva 2.9 Hubungan Kuantitas dan Harga

Fungsi P = harga dan f ( Q = Jumlah )

$$Q = \overset{\epsilon}{\alpha} \cdot P \dots\dots\dots (II. 18)$$

$\varepsilon$  = Elastisitas.

$$\varepsilon_p = \frac{(\Delta Q)}{(\Delta P)} = \frac{\text{Proporsi perubahan kuantitas permintaan}}{\text{Proporsi perubahan harga}} \quad \dots\dots (II. 19)$$

Dari uraian diatas ada beberapa yang perlu diketahui mengenai tarif kereta api, biaya untuk fasilitas tetap dan kendaraan secara langsung berhubungan dengan :

1. Panjang lintasan jalur kereta api ( km )
2. Jumlah stasiun,
3. dan jumlah gerbong

Biaya- biaya untuk Operasi dan Pemeliharaan dibagi dalam beberapa komponen untuk angkutan kereta api :

1. Biaya pekerja, operator kereta api, penjaga, pengurus stasiun dan depo, biaya ini sangat tergantung dari jumlah lalu lintas kereta, ukuran kereta, dan kebijakan manajemen kereta api
2. Biaya Pemeliharaan jalur rel, struktur dan stasiun tergantung dari pada waktu dan kepadatan lintasan.
3. Biaya pemeliharaan gerbong merupakan fungsi dari pemakaian.
4. Biaya tenaga listrik.
5. Biaya kegiatan kontrol kereta.
6. Biaya awak kereta api, terdiri dari satu awak dan satu penjaga, dan untuk Indonesia ditambah dengan petugas pemeriksa karcis.
7. Biaya administrasi kantor divisi dan kantor pusat.

Biaya – biaya lain yang merupakan turunan dari suatu investasi adalah :

1. Bunga Bank.
2. Penyusutan.
3. Perubahan nilai uang terhadap waktu.
4. Pajak.

Oleh karena itu Biaya Total dari sistem adalah penjumlahan dari semua biaya-biaya diatas, yang menghasilkan satuan biaya per orang per kilometer. Dimana biaya satuan per orang ini adalah dengan perkiraan pada tingkat

kapasitas yang dibutuhkan dan ada kemungkinan dilebihkan untuk kemudahan operasi dari sistem tersebut.

Sangat menarik untuk dicermati bahwa biaya total itu ternyata hampir sebagian besar diperuntukan bagi fasilitas-fasilitas tetap, yaitu untuk pemeliharaan minimal supaya lintasan dapat tetap berfungsi, dan biaya pemilikan gerbong yang kesemuanya termasuk dalam biaya total, dan hanya beberapa persen untuk operasi yang sebenarnya, seperti biaya pekerja dan sebagainya ( Morlok, 1984 ).

## 2.6 Kebijakan

Kebijakan-kebijakan Pemerintah untuk memajukan perkereta apian antara lain dengan diterbitkannya UU No 13 tahun 1992 dan pemberian subsidi.

Subsidi yang diberikan berupa :

$( PSO ) + ( IMO ) - ( TAC ) =$  adalah biaya yang dibayarkan pemerintah untuk kelangsungan kemajuan PT. KAI ( Kereta Api Indonesia ).

- a. *Passanger Service Obligation ( PSO )* adalah subsidi yang diberikan pemerintah kepada penumpang melalui Operator PT. KAI ( Kereta Api Indonesia ).
- b. *Infrastructure Maintenance and Operation ( IMO )* adalah biaya perawatan Prasarana oleh pemerintah melalui PT. KAI ( Kereta Api Indonesia ) sebagai pelaksanaanya.
- c. *Track Acces Charge ( TAC )* adalah biaya semacam tarif tol yang harus dibayar oleh PT. KAI ( Kereta Api Indonesia ) kepada pemerintah karena pemakaian jalan kereta api.

Untuk mendukung pelayanan angkutan kereta api saat ini, pemerintah berusaha menetapkan beberapa kebijakan yang berupa antara lain :

- a. Penentuan tarif yang terjangkau untuk semua lapisan masyarakat, antara lain Pelajar, Mahasiswa dan pelayanan Abunemen, untuk penumpang berlangganan.
- b. Khusus untuk Jabotabek dimasa yang akan datang, kereta rel diesel akan diganti dengan kereta rel listrik, yang lebih efisien dan ramah lingkungan.
- c. Peremajaan stasiun-stasiun yang ada, untuk meningkatkan kualitas pelayanan.
- d. Penambahan halte-halte kereta api pada setiap jarak 1500 meter, khusus dalam kota Jakarta.



- e. Pembuatan jalan layang kereta api, dimulai dari stasiun Jakarta Kota dan berakhir sebelum stasiun Manggarai, yang menghapus 19 buah persilangan dengan lalu lintas jalan raya dan akan diteruskan sampai dengan Depok dan Bogor untuk menjadikan transportasi kereta api Jabotabek menjadi lancar dan aman.

Rencana Induk DKI Jakarta saat ini dari seluruh komposisi transportasi di Jakarta, kereta api hanya kurang dari 2 % ( BPS 2003 ). Rencana program aksi jangka pendek untuk peningkatan lalu lintas dan angkutan umum di DKI Jakarta ( Dephub, 1993 ), yang meliputi :

1. Program peningkatan manajemen.
2. Program peningkatan angkutan umum.
3. Pembentukan peningkatan kelembagaan.
4. Penetapan perangkat peraturan dan penegakkan hukum.

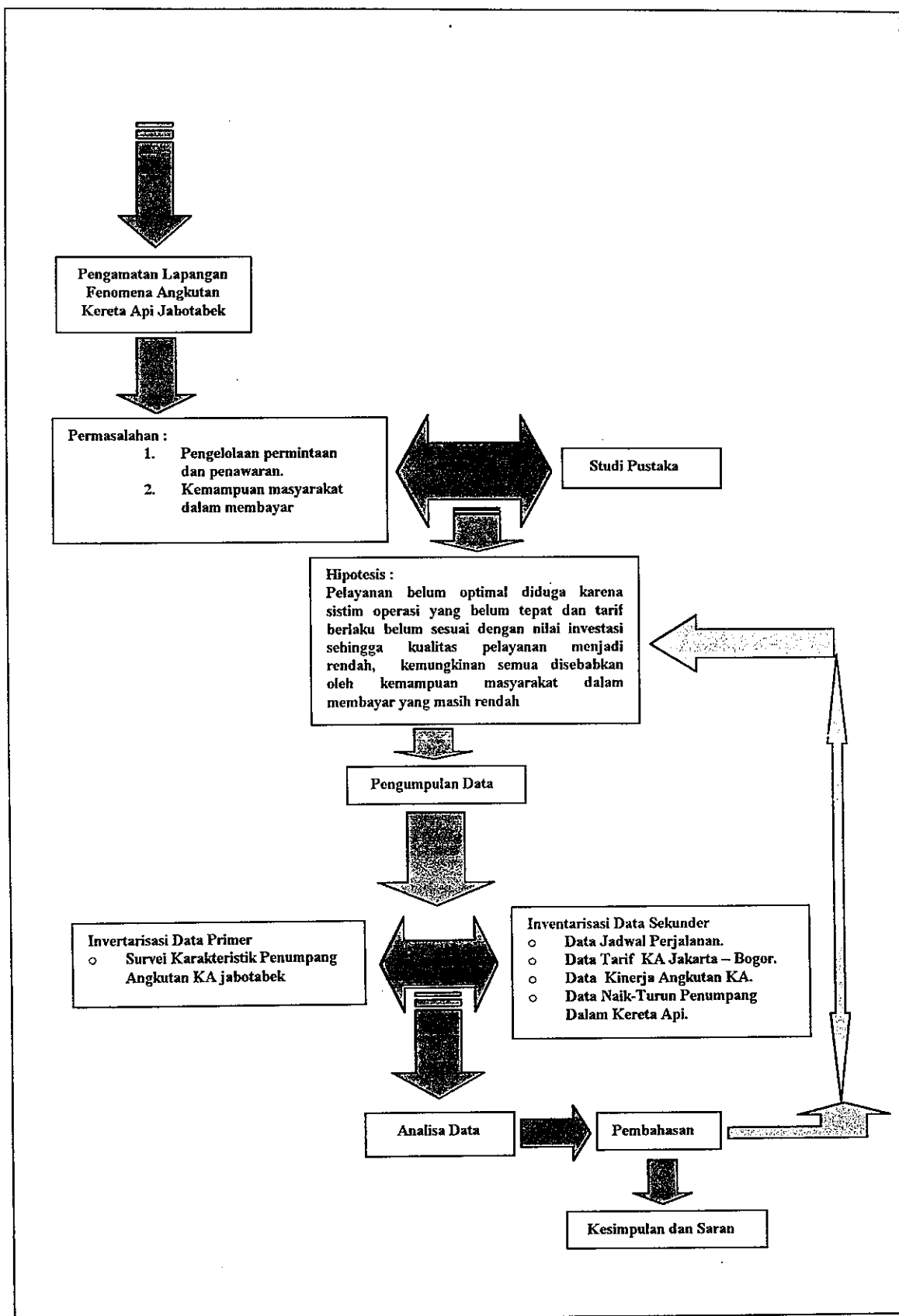
## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Definisi Variabel Penelitian

Untuk mendapatkan penelitian yang sempurna semua objek harus diamati secara satu per satu, tetapi hal ini tidak mungkin dilakukan karena akan memakan waktu yang lama dan biaya yang besar sehingga pengambilan data dilakukan dengan teknik statistik, untuk itu definisi variabel yang akan diteliti sebagai berikut :

1. Kapasitas Jalur, adalah volume kendaraan dan penumpang yang dapat ditampung oleh jalur lintasan dalam satu satuan jarak, ( penumpang-km, penumpang per jam, gerbong-km, gerbong per jam. ).
2. Kapasitas kereta, adalah jumlah penumpang yang dapat diangkut dalam satu gerbong atau satu rangkaian, (penumpang per gerbong, penumpang per rangkaian)
3. Stasiun kereta api, adalah tempat penumpang menunggu, naik-turun dari kereta api yang jarak dan tempatnya sudah tertentu.
4. Okupansi, adalah jumlah tingkat terisinya penumpang dalam satu gerbong atau dalam satu rangkaian untuk satu perjalanan.
5. *Loading profil*, adalah jumlah penumpang naik-turun dalam satu gerbong atau dalam satu rangkaian disetiap stasiun yang dilalui, dalam satu perjalanan.
6. *Load factor*, adalah faktor pembebanan yang nilainya adalah prosentase kapasitas muatan dan jumlah penumpang dalam satu perjalanan.
7. *Time headway*, adalah waktu antara kendaraan yang pertama dan kedua dan selanjutnya dalam periode operasi angkutan.
8. Penumpang, adalah masyarakat yang menggunakan jasa angkutan kereta api untuk melakukan aktivitas dan tujuannya.
9. Operator, adalah Penyedia jasa angkutan penumpang dengan moda angkutan umum dalam hal ini kereta api dan sebagai operator tunggal badan usaha milik negara ( BUMN ) yaitu PT. KAI ( Kereta Api Indonesia ).
10. Tarif, adalah biaya atau harga riil yang harus dibayarkan oleh penumpang yang menggunakan jasa angkutan sebagai imbalan atas penyediaan fasilitas oleh operator angkutan umum.
11. *Affordability to Pay ( ATP )*, adalah tingkat kemampuan membayar tarif angkutan umum dari penumpang atau masyarakat pengguna jasa angkutan.



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian Evaluasi Pelayanan Angkutan Kereta Api Komuter Koridor Jakarta Kota – Bogor

Penjelasan bagan alir penelitian sesuai dengan tahap-tahapan sebagai berikut :

1. Penelitian dimulai.
2. Pengamatan lapangan dan fenomena seputar angkutan kereta api Jabotabek, yaitu tentang kejadian dan isu-isu yang terjadi ditengah masyarakat.
3. Permasalahan, dari isu-isu yang ada dapat ditangkap permasalahan seputar angkutan kereta api Jabotabek.
4. Maksud dan Tujuan Studi, dari permasalahan yang ada maka dapat dikembangkan sesuai dengan maksud dan tujuan studi yang dikembangkan.
5. Batasan Studi, Studi yang ada akan terlalu luas dan memakan waktu yang lama, sehingga perlu dibatasi menjadi substansi yang penting dan pokok.
6. Hipotesis, adalah dugaan-dugaan sesuai dengan permasalahan dan batasan studi, sehingga pembahasan menjadi terarah dan sesuai dengan tujuan.
7. Pengumpulan data, baik itu data primer maupun sekunder, menyusun daftar pertanyaan dan pemilihan jawaban, serta merencanakan jumlah sampel yang akan dilaksanakan.
8. Pelaksanaan survei data primer dan sekunder dengan teknik wawancara langsung berdasarkan pertanyaan yang telah direncanakan dalam kuesioner kepada responden dalam stasiun dan kereta, teknik kunjungan langsung kepada lembaga terkait dari beberapa sumber dan tinjauan pustaka dari studi literatur, publikasi statistik, kebijaksanaan pemerintah dan studi dari lembaga-lembaga pendidikan, penelitian-penelitian yang telah dilakukan.
9. Kompilasi dan pengolahan data hasil survei serta uji statistik yang mencakup uji distribusi data, uji kecukupan data dan keandalan data dengan menggunakan komputer.
10. Data-data yang telah diuji statistik tersebut dipilah menjadi beberapa komponen data hasil survei, pola perjalanan dan jumlah penumpang, pendapatan keluarga.
11. Analisis kapasitas, hasil pengolahan data pola perjalanan dan jumlah penumpang di setiap stasiun berupa tingkat okupansi, *load factor*, jumlah kedatangan dan keberangkatan penumpang dan kapasitas kereta.
12. Bahasan tarif, hasil dari data biaya operasi.

13. Analisis *ATP*, hasil pengolahan data karakteristik perjalanan penumpang dan pendapatan keluarga berupa alokasi pendapatan untuk membayar tarif angkutan kereta api Jabotabek koridor Jakarta Kota – Bogor.
14. Berdasarkan analisis kapasitas selanjutnya dapat diketahui *time headway*, perimbangan kapasitas dan permintaan sesuai dengan standar kenyamanan dan BOP dan *ATP*.
15. Kebijakan dan langkah pengelolaan yang optimum, berisi Kesimpulan dan Rekomendasi tentang kebijakan pengelolaan.

### 3.2 Metode Pengumpulan Data

#### 3.2.1 Inventarisasi Jenis Data dan Diagram Alir Pengambilan Data

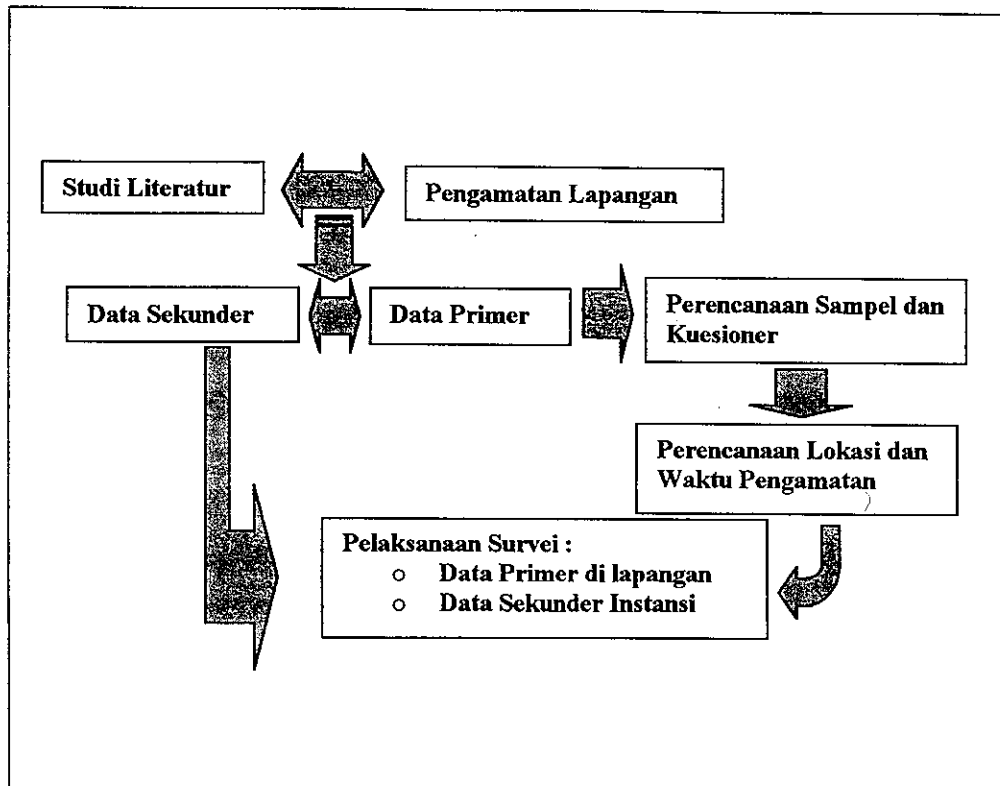
##### 1. Data Primer

Data karakteristik penumpang, adalah semua penumpang yang menggunakan jasa angkutan kereta api pada lintas Jakarta Kota – Bogor, data ini mencakup, pendapatan penumpang, pendidikan, tujuan perjalanan, jumlah perjalanan penumpang per hari, per minggu dan per bulan, data jumlah moda dari rumah ke tujuan, jumlah keluarga dan pendapatan-pendapatan lain jika ada.

##### 2. Data Sekunder

Data sekunder yang yang dikumpulkan adalah :

- a. Data karakteristik sarana dan prasarana.
- b. Data jumlah penumpang pada tahun sebelumnya secara berurutan.
- c. Data tarif pada tahun-tahun sebelumnya secara berurutan.
- d. Jadwal kereta saat ini.
- e. Kinerja angkutan kereta api Jabotabek yang terdiri dari: jarak waktu antar kereta dan biaya operasionalnya.
- f. Data jumlah penumpang disetiap stasiun, yaitu jumlah penumpang yang datang ke stasiun sesuai dengan waktu kedatangannya.
- g. Waktu perjalanan dan *time headway*.



( Sumber : LPM-ITB, 1997, Diolah kembali )

Gambar 3.2 Diagram Alir Pengumpulan Data

### 3.2.2 Objek Penelitian

Objek yang diamati dalam penelitian adalah :

1. Stasiun-stasiun lintas Jakarta Kota - Bogor.
2. Karakteristik Penumpang kereta api Jakarta Kota - Bogor
3. Penumpang naik-turun dari kereta api
4. *Time Headway*

### 3.2.3 Tahapan dan Metode Pengambilan Data Primer

#### 1. Perencanaan kuesioner

Didalam mendisain kuesioner dan Format pengamatan ada tiga hal yang harus diperhatikan, yaitu :

- a. Data harus sesuai dengan tujuan penelitian.
- b. Data harus dapat dipercaya.
- c. Data menggambarkan kondisi yang ada secara akurat.

Dari ketiga hal tersebut diatas bentuk kuesioner sebagai berikut :

1. Isi pertanyaan dapat dimengerti, dipahami dan dijawab dengan mudah dan cepat.
2. Jenis pertanyaan yang diajukan harus memenuhi deskripsi dasar responden seperti :
  - a. Tempat tinggal responden
  - b. Kondisi sosial : Umur, jenis kelamin, hubungan keluarga.
  - c. Kondisi ekonomi : Penghasilan perbulan.
  - d. Pengeluaran untuk transportasi perbulan.
  - e. Jumlah perjalanan dari rumah ke tujuan.
  - f. Rutinitas perjalanan dengan kereta api Jabotabek.

Dari perencanaan disain kuesioner menghasilkan formulir isian pada lampiran L3.

## **2. Penyebaran Kuesioner**

Penyebaran kuesioner harus sesuai dengan rencana sebagai berikut :

- a. Waktu penyebaran kuesioner sesuai waktu pengamatan.
- b. Jumlah penyebaran kuesioner dibagi dalam waktu pengamatan.
- c. Teknis pelaksanaannya memberikan langsung kepada penumpang kereta api Jabotabek.

## **3. Target Populasi**

Populasi adalah merupakan sekumpulan objek yang ada dalam hal ini masyarakat, dimana informasi yang berupa data dapat dikumpulkan. Target populasi dari suatu data sangat tergantung pada tujuan yang akan dicapai, sehingga untuk penelitian ini tentunya adalah masyarakat sebagai pengguna angkutan kereta api Jabotabek, terutama untuk lintas Jakarta Kota – Bogor yang diambil sebagai wilayah studi.

## **4. Metode Pengambilan Sampel**

Tujuan dari pengambilan sampel adalah dengan jumlah yang relatif kecil dibandingkan populasi, dapat merepresentasikan atau mewakili seluruh populasi. Perlunya sampel karena tidak mungkin dapat mengambil

data dari semua populasi yang ada karena keterbatasan waktu, dana dan sumber daya, oleh sebab itu dengan adanya metode statistik dengan beberapa parameter ketelitian, maka dapat digunakan sampel yang relatif kecil dibanding populasi.

Ada beberapa metode pengambilan sampel dan dalam penelitian ini pelaksanaannya dilakukan secara acak, sehingga metode *sampling* yang digunakan adalah *simple random sampling*, yaitu pengambilan sampel secara acak terhadap populasi penumpang sedemikian rupa sehingga setiap unit penelitian atau elementer dari penumpang memiliki kesempatan yang sama untuk dipilih sebagai sampel.

Terpilihnya setiap satuan elementer kedalam sampel harus benar-benar berdasarkan faktor kebetulan (*chance*), terbebas dari subyektivitas peneliti atau orang lain sehingga datanya dapat dianalisa secara obyektif ( Singarimbun dan Efendi, 1981 ).

## 5. Menentukan Jumlah Sampel

Dalam menentukan sampel untuk mendapatkan jumlah sampel yang relatif kecil dibandingkan populasi, ada 3 faktor yang harus diperhatikan untuk menentukan jumlah sampel, yaitu :

- Tingkat variabilitas dari parameter.
- Tingkat ketelitian yang dibutuhkan untuk mengukur parameter.
- Besar populasi dimana parameter akan disurvei.

Menghitung rata-rata sampel.

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{N} \dots\dots\dots (III. 1)$$

Keterangan :

$\sum X_i$  = Jumlah nilai sampel.

$n$  = Jumlah sampel.

Menghitung standar deviasi.

$$S^2 = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}} \dots\dots\dots (III. 2)$$



Menghitung varian.

$$S = \sqrt{S^2} \dots\dots\dots (III. 3)$$

Menghitung *standard error* :

$$S e = \sqrt{\frac{N-n}{N} \frac{S^2}{n}} \dots\dots\dots (III. 4)$$

Sehingga untuk populasi yang tak terhingga :

$$n = \frac{S^2}{S e^2} \dots\dots\dots (III. 5)$$

Untuk populasi yang terhingga :

$$n = \frac{n'}{1 + \left( \frac{n'}{N} \right)^2} \dots\dots\dots (III. 6)$$

$$\text{Atau } S e = \left[ \frac{S \cdot Z}{\mu \cdot N} \right] \dots\dots\dots (III. 7)$$

Keterangan :

S : Standar deviasi.

S e : *Standard error*.

N : Jumlah Populasi.

n : Jumlah sampel yang kecil.

n' : Jumlah sampel tak terhingga.

Z : Tingkat kepercayaan.

μ : Harga rata-rata.

Ilustrasi :

Jika dari tingkat ketelitian rencana dan tingkat kesalahan dari jumlah data menyimpang, maka jumlah data yang dibutuhkan kurang sehingga perlu ditambah agar tingkat kesalahan atau *error* sesuai dengan rencana atau lebih kecil

Untuk mendapatkan jumlah sampel dilakukan dengan melakukan penelitian pendahuluan dengan jumlah sampel 30. Dari penelitian pendahuluan ini didapat jumlah sampel yang diperlukan untuk penelitian ini.

## 6. Menguji Distribusi Data Sampel

Untuk mengetahui apakah variabel random disebut berdistribusi normal dengan rata-rata  $\mu$  ( $-\infty < \mu < \infty$ ) dan varian  $\sigma^2 > 0$ , jika bentuk densitasnya :

$$f(x) = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2} \left( \frac{x-\mu}{\sigma} \right)^2} \dots\dots\dots (III. 8)$$

$$\mu (-\infty < \mu < \infty)$$

Fungsi distribusi kumulatif :

$$f(x) = P(X \leq x) = P\left(Z \leq \frac{x-\mu}{\sigma}\right) \dots\dots\dots (III. 9)$$

Keterangan :

- $x$  : Nilai sampel.
- $\pi$  : Konstanta.
- $\sigma$  : Standar deviasi.
- $\mu$  : Harga rata-rata.

Untuk menentukan kriteria pengujian digunakan distribusi *chi-square* jika memang sampel cukup besar, pada metode ini sampel dibagi dalam klas interval, dimana frekwensi kelas diketahui.

Statistik *Chi-square* dirumuskan sebagai berikut :

$$X^2 = \sum_{i=1}^i \frac{(f_i - e_i)}{e_i} \dots\dots\dots (III.10)$$

Keterangan :

- $f_i$  : Frekwensi pengamatan interval ke  $i$ .  
 $e_i$  : Frekwensi harapan interval ke  $i$ . =  $k \cdot P_i$   
 $P_i$  : Probabilitas bersyarat dalam interval ke  $i$ .

Nilai  $X^2$ , semakin kecil bila frekwensi harapan semakin dekat dengan frekwensi pengamatan, ini menunjukkan kesesuaian yang baik, dan sebaliknya bila frekwensi harapan berbeda dengan frekwensi pengamatan maka nilai  $X$  akan semakin besar, dengan begitu kesesuaian menjadi kurang baik. Untuk taraf signifikansi  $\alpha$ , daerah kritis adalah :

Nilai  $X^2 > X^2_{\alpha}$

Keputusan tersebut dapat diambil jika frekwensi harapan paling sedikit adalah 5. Besarnya derajat kebebasan dalam uji *Chi-square* tergantung pada banyaknya interval dalam pengamatan dikurang dengan banyaknya besaran data pengamatan yang diperlukan dalam menghitung frekwensi harapan.

### 3.2.4 Metode Pengambilan Data Sekunder

#### 1. Survei Data Sekunder

Survei data sekunder merupakan studi literatur, sumber data dapat dari instansi yang terkait dengan penelitian yaitu PT. KAI, Data statistik dari Badan Pemerintah seperti BPS dan lembaga-lembaga penelitian pemerintah atau instansi yang berwenang seperti LIPI, BPPT.

#### 2. Survei Pengamatan

Survei dengan pengamatan dilakukan dengan mengamati objek yang akan diteliti, berfungsi sebagai informasi langsung, dapat digunakan untuk mengetahui pola pergerakan, kondisi dan tingkah laku suatu objek, untuk mendokumentasikannya dapat dibantu dengan alat perekam.

### 3.2.5 Tempat dan Waktu Pengambilan Data

Karena lokasi dan waktu penelitian merupakan suatu kerangka atau tidak tunggal, untuk validitas data perlu dilakukan teknis pemilihannya sehingga data yang diambil dapat merepresentasikan tempat dan waktu secara keseluruhan.

#### 1. Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan pada koridor Jakarta Kota – Bogor, 54.674 km.

Pada lintas Jakarta Kota – Bogor terdapat 25 stasiun, dengan kelas sebagai berikut :

- a. 3 Stasiun Besar
- b. 1 Stasiun kelas II
- c. 1 Stasiun kelas III
- d. 9 Stasiun kelas IV
- e. 11 Stasiun kelas V

Setiap stasiun memberikan kontribusi sesuai dengan kelas stasiun, yaitu menghasilkan produksi pengumpulan penumpang. Sehingga penentuan lokasi penelitian sebagai berikut :

Total pengangkutan penumpang untuk semua stasiun adalah 100 %, dengan jumlah penumpang sesuai data statistik, untuk kontribusi setiap stasiun adalah :

1. Stasiun Awal dan tujuan harus diamati, ada 5 stasiun awal dan tujuan, yaitu : Jakarta Kota, Manggarai, Depok, Bogor, Gambir kereta ekonomi tidak berhenti.
2. Stasiun dengan kontribusi menengah ada 7 stasiun, yaitu : Cikini, Tebet, Duren Kalibata, Pasar Minggu, Depok lama, Citayam dan Bojong Gede.
3. Stasiun dengan kontribusi rendah ada 13 stasiun, yaitu : Jayakarta, Sawah Besar, Mangga Besar, Juanda, Gondangdia, Cawang, Pasar Minggu Baru, Tanjung Barat, UP, UI, Pondok Cina, Cilebut.

Dari Pembagian diatas dapat diambil lokasi pengamatan yang mewakili setiap masing-masing wilayah dengan bobot kontribusi penumpangnya dan

lebih baik untuk diamati adalah stasiun yang berada ditengah perjalanan. yaitu :

- a. Stasiun Awal-tujuan ada 4 stasiun : Jakarta Kota, Manggarai, Depok dan Bogor ( kontribusi penumpang 9 % - 20 % ).
- b. Stasiun dengan kontribusi 4 % - 6 %, nilai tengahnya 5 %.
- c. Stasiun dengan kontribusi penumpang 1%-3%, nilai tengahnya 2%.

Sehingga pengamatan paling tidak ada pada tempat seperti yang ditunjukkan oleh keterangan diatas yaitu minimal 6 stasiun dengan kontribusi penumpang total lebih dari 50 %.

## **2. Waktu Penelitian**

Penelitian ini berlangsung selama 30 hari, mengambil waktu pengamatan sesuai dengan waktu operasi kereta, mulai pukul 05:00 – 21:00. Dari waktu operasi dapat dibagi menjadi :

- a. Waktu jam sibuk Pagi mulai pukul 06:00 – 10:00.
- b. Waktu sibuk sore mulai pukul 15:00 – 19:00.
- c. Waktu bukan sibuk siang.
- d. Waktu bukan sibuk malam.

Untuk mendapatkan data yang mewakili semua waktu, sehingga setiap waktu operasi dapat diamati semuanya.

## **3.3 Pelaksanaan Pengambilan Data dan Analisa Data**

### **3.3.1 Pengambilan Data**

Untuk memperoleh data karakteristik penumpang kereta api dilakukan survei, dengan memberikan lembar kuesioner dan ballpoint pada penumpang ( Format L3, contoh pada lampiran ) bila dimungkinkan wawancara langsung yang dilakukan pada pagi, siang, sore dan malam hari di setiap stasiun dan kereta api. Dikerjakan oleh 2 orang surveyor.

Data yang dikumpulkan, sesuai dengan daftar pertanyaan. ( Format L3, contoh pada lampiran ), adalah karakteristik penumpang antara lain :

1. Untuk memperoleh jumlah penumpang dan *time headway* dilakukan survei langsung dari PT KAI DIVISI JABOTABEK, Data yang dikumpulkan :
  - a. Jumlah Penumpang dalam satu stasiun per jam, per hari.
  - b. Jumlah penumpang naik-turun Kereta Api disetiap stasiun.
  - c. Jumlah perjalanan kereta dan jumlah per jam dan per hari.
2. Data mengenai dasar hukum, tarif dan biaya serta keadaan *existing* diperoleh dari studi literatur, penelitian yang pernah dilakukan dan bantuan instansi : Departemen Perhubungan, PT. KAI, BPS, LIPI dan BPPT, Perpustakaan ITB, UI, ISTN, UGM.

### 3.3.2 Analisa Data

#### 1. Uji Statistik

Analisis terhadap data yang telah dikumpulkan dengan metodologi penelitian yang ditetapkan, diuji terlebih dahulu sebelum dilanjutkan ketahap selanjutnya. Dari semua data-data yang telah disusun, terutama untuk variabel yang utama dalam perhitungan kapasitas, tarif, *ATP* perlu diketahui parameter dan karakteristiknya untuk pengujian statistik. Parameter dasar yang diperlukan untuk uji statistik dan analisa dibantu oleh program aplikasi *MS office* dan *SPSS Release 12*, adalah sebagai berikut :

- a. Menghitung rata-rata sampel.
- b. Menghitung standar deviasi.
- c. Menghitung varian.
- d. Menghitung *standard error*.
- e. Menguji kecukupan data sampel.
- f. Menguji distribusi data sampel.

#### 2. Kompilasi Data

Dari data primer dan sekunder yang dikumpulkan sesuai dengan pengelompokkan dan jumlahnya, data-data tersebut dikompilasi berdasarkan kelompok kebutuhan analisa, yaitu :

**a. Data Untuk Analisa Kapasitas**

Data yang diperlukan adalah :

1. Jumlah penumpang yang datang dan berangkat dalam stasiun dalam satuan waktu : menit, jam, hari.
2. Jumlah penumpang naik turun disetiap stasiun untuk satu trip pada pagi jam sibuk, siang hari dan sore hingga malam hari.
3. Jadwal keberangkatan dan lama perjalanan kereta api.

**b. Data Untuk Tinjauan Tarif**

Tarif yang lalu maupun saat ini dari beberapa periode. Biaya-biaya yang berkenaan dengan tarif berdasarkan biaya operasi seperti :

1. Biaya-biaya operasi stasiun.
2. Biaya perawatan.
3. Biaya konsumsi energi.
4. Biaya pegawai.
5. Biaya awak kereta.
6. Biaya infrastruktur.
7. Biaya lintasan.

Juga perkiraan biaya turunan dari investasi :

1. Biaya bunga.
2. Penyusutan sarana.
3. Diskon faktor.
4. Pajak.

**c. Data Untuk Analisa ATP ( *Affordability to Pay* )**

1. Data jumlah keluarga tiap penumpang.
2. Data penghasilan tiap penumpang.
3. Data asal dan tujuan penumpang.
4. Data perjalanan dari rumah ke tempat tujuan.
5. Data biaya perjalanan per bulan.

### 3.4 Pembahasan

#### 3.4.1 Analisis Kapasitas dan Permintaan

Dalam analisis ini dapat diketahui tentang kapasitas jalur, jumlah penumpang, okupansi, *load factor*, *time headway* dari data-data tersebut kemudian diolah sesuai dengan teori Morlok dan Vuchic. Disajikan dalam bentuk tabel-tabel, grafik dan gambar-gambar sehingga mudah untuk dipahami. Dari analisa ini dapat terjadi tiga kemungkinan yaitu :

1. Kapasitas angkut kendaraan dan jalur lebih besar dari permintaan.
2. Kapasitas angkut kendaraan dan jalur sama dengan permintaan.
3. Kapasitas angkut kendaraan dan jalur lebih kecil dari permintaan.

#### 3.4.2 Analisis Karakteristik Penumpang

Dalam analisis ini jawaban-jawaban pertanyaan yang diajukan sesuai rencana dapat diketahui karakteristik penumpang kereta api Jabotabek. Adapun data yang dianalisa sesuai dengan teori *ATP* dan ditampilkan dalam bentuk tabel-tabel, grafik dan gambar tersebut adalah sebagai berikut :

1. Jumlah perjalanan dari rumah ke tempat kegiatan responden.
2. Alternatif penggunaan angkutan lain dan frekwensinya.
3. Pendapatan rumah tangga responden.
4. Tingkat pendidikan.
5. Jenis pekerjaannya atau kegiatannya.
6. Jumlah perjalanan keluarga responden perbulan.
7. Pengeluaran untuk biaya transportasi perbulan.

Dari data yang ada diatas adalah untuk keperluan analisa Tarif berdasarkan *ATP* (*Affordability to Pay*), dengan menggunakan pendekatan *ATP* responden.

#### 3.4.3 Analisis Komparatif Tarif Kereta Api Jabotabek

Analisa ini membandingkan antara tarif berdasarkan *ATP* responden, tarif saat ini dan kajian tarif berdasarkan biaya operasi angkutan kereta api Jabotabek. Dipresentasikan dalam bentuk tabel dan grafik, sehingga dapat dilihat kemungkinan-kemungkinan untuk pengembangan pengelolaan. Dari analisis ini ada tiga kemungkinan yang dapat terjadi yaitu :



1. Tarif *ATP* lebih besar dari Biaya Operasi Kereta ( BOK ).
2. Tarif *ATP* sama dengan atau setara Biaya Operasi Kereta ( BOK ).
3. Tarif *ATP* lebih kecil dari Biaya Operasi Kereta ( BOK ).

#### 3.4.4 Analisis Model Regresi Permintaan dan Penawaran

Analisis fungsi regresi ini ditentukan yang terbaik dari beberapa fungsi regresi, dengan uji koefisien Deterministik dan uji F, dari analisis regresi ini dapat dibuat tabel-tabel dan grafik tentang pengelolaan permintaan dan penawaran yang optimum.

Bertujuan untuk mengetahui reaksi terhadap permintaan dan penawaran terhadap perubahan tarif, jumlah penumpang dan jumlah kereta operasi. Variabel untuk menduga perubahan tersebut adalah merupakan variabel tak bebas ( Y ) dan biaya-biaya dan faktor lainnya merupakan variabel bebas ( X ).

Persamaan regresi ada empat model yang dianalisa :

1. Regresi Linier :  $y = a + bx$  ..... ( III.11 )
2. Regresi Quadratic :  $y = b_0 X + b^1 X^2 + c$  .... ( III. 12 )
3. Regresi Exponensial :  $y = e^{a + bx}$  ..... ( III. 13 )
4. Regresi Logarith :  $y = a \text{ Log } bx$  ..... ( III. 14 )
5. Regresi Power :  $y = a X^b$  ..... ( III. 13 )

Analisis regresi yang dilakukan pada tingkat keyakinan 95 % dan tingkat kemungkinan lebih kecil dari 0.025. Analisis regresi dengan bantuan program *SPSS Release 12*, hasil dari program adalah menentukan koefisien intersep (c) slope (b), *standard error*, tingkat kemungkinan dan  $R^2$ . Analisa varian menggunakan *ANOVA*, hasilnya adalah menentukan jumlah kuadrat derajat kebebasan dan kemungkinan. Selanjutnya dilakukan pengujian persamaan regresi yang paling baik dalam kriteria uji statistik :

##### a. Koefisien Deterministik ( $R^2$ )

Nilai koefisien deterministik untuk melihat keeratan hubungan antara nilai – nilai peubah Y dengan nilai – nilai peubah X dalam persamaan regresi tersebut :

$$R^2 = \frac{\text{JK regresi}}{\text{JK total}} \dots\dots\dots (\text{III. 15})$$

Dari keempat model tersebut dipilih sesuai kriteria yaitu dengan koefisien Deterministik yang paling besar nilainya.

#### b. Uji F

Untuk menguji apakah peubah bebas berpengaruh nyata terhadap peubah tetapnya, sehingga dari hasil uji ini dapat dilihat apakah suatu persamaan sudah layak digunakan sebagai penduga atau belum.

$$F \text{ hitung} = \frac{(\text{JK regresi}/k-1)}{(\text{JK sisa} / n-k)} \dots\dots\dots (\text{III. 16})$$

Keterangan :

n = jumlah zone.

k = banyaknya peubah.

Kriteria keputusan :

F hitung < F tabel (k-1 ; n-k) : terima Ho.

F hitung > F tabel (k-1 ; n-k) : terima H1.

Terima : Ho , Jika F hitung < F tabel, tidak ada hubungan yang kuat antara variabel Y dan variabel X.

Terima : Hi , Jika F hitung > F tabel, ada hubungan yang kuat antara vaiabel Y dan variabel X.

## BAB IV

### PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

#### 4.1 Data ATP Penumpang Kereta Api Jabotabek Koridor Jakarta Kota - Bogor

Survei pengumpulan data ATP penumpang dilakukan pada tanggal 21 Juli 2004 sampai dengan 27 Juli 2004, mulai pukul 05:00 WIB sampai dengan pukul 21:00 WIB, pada koridor Jakarta Kota – Bogor. Sebelum melakukan survei dengan menggunakan formulir ( Format L3 ), terlebih dahulu dilakukan pilot penelitian oleh peneliti dengan jumlah sampel 30, gunanya untuk mengetahui jumlah data yang dibutuhkan sesuai dengan target penelitian yaitu dengan tingkat kemungkinan 95 % dan *standard error* 0.05. Pilot penelitian dilakukan selama satu hari pada tanggal 15 juli 2004. Adapun hasil penelitian pilot survei sebagai berikut :

Tabel 4.1 Hasil Pilot Survei Pendapatan Responden pada Koridor Jakarta Kota - Bogor

Hasil Penelitian Pilot Survei	
Range Pendapatan Responden Kereta Api Jabotabek Koridor Jakarta Kota - Bogor Per Bulan ( Rp )	Jumlah Sampel
< 250.000	3
250.000-500.000	3
500.000-750.000	3
750.000-1.000.000	4
1.000.000-1.250.000	6
1.250.000-1.500.000	4
1.500.000-1.750.000	3
1.750.000-2.000.000	2
2.000.000-2.500.000	1
> 2.500.000.	1
Jumlah	30

( Sumber : Data Pilot Survei 15 Juli 2004 )

Dari hasil Pilot survei, diolah dengan Program *SPSS R 12*, dibuat Tabel 4. 2 :

Tabel 4.2 Hasil Analisa Statistik Pilot Survei

Keterangan	P2	P3	P1
<i>Valid</i>	30	30	30
<i>Missing</i>	0	0	0
<i>Mean</i>	1,097,500.0	1,216,666.7	941,666.7
<i>Std. Error of Mean</i>	111,083.7	115,428.6	105,674.5
<i>Std. Deviation</i>	608,430.4	632,228.3	578,655.3
<i>Minimum</i>	225,000.0	250,000.00	0.0
<i>Maximum</i>	2,625,000.0	2,750,000.0	2,000,000.0

Dari hasil pilot survei didapat bahwa nilai dari *Standard Error of Mean* lebih dari 5%. Sehingga untuk mendapatkan *Standard Error* 2.5 % diperlukan data :

- a. Untuk populasi yang tak terhingga :

$$n' = \frac{S^2}{S e^2} \quad \dots (\text{Dari Rumus III.5})$$

- b. Untuk populasi yang terhingga :

$$n = \frac{n'}{1 + \left( \frac{n'}{N} \right)} \quad \dots (\text{Dari Rumus III.6})$$

Keterangan :

- S : Standar deviasi.  
 S e : *Standard error*.  
 N : Jumlah Populasi.  
 n : Jumlah sampel yang kecil.  
 n' : Jumlah sampel tak terhingga.  
 Z<sup>a</sup> : Tingkat kepercayaan.

Dengan memasukkan hasil pilot survei dan *standard error* yang diinginkan kedalam rumus III.5 dan III.6, didapat seperti dalam tabel 4.3 di bawah ini :

Tabel 4.3 Analisa Kebutuhan Data ATP Penelitian pada Koridor Jakarta Kota - Bogor

Rata-rata Terendah	941,666.7	Rata-rata Tertinggi	1,216,666.7
Std Deviasi	578,655.3	Std Deviasi	632,228.3
Z <sup>a</sup>	1.96	Z <sup>a</sup>	1.96
Std Err Rencana	23,541.65	Std Err Rencana	30,416.67
(Std Deviasi) <sup>2</sup>	334,841,954,022.9	(Std Deviasi) <sup>2</sup>	399,712,643,678.1
(Std Err) <sup>2</sup>	577,061,713.2	(Std Err) <sup>2</sup>	963,321,127.7
Populasi Penumpang Per hari	300.000	Populasi Penumpang per hari	300.000
n (III.5)= Jumlah Data	580	n = Jumlah Data	415
n (III.6)= Jumlah Data	579	n = Jumlah Data	414

( Sumber : Hasil Olahan dari rumus III.5 dan III. 6 )

Dari analisa *SPSS Release 12* diatas dengan *Standard Error*  $\leq 2.5 \%$  dan dimasukkan dalam rumus III. 5 untuk populasi yang tak terhingga dan III. 6, untuk populasi yang terhingga, dibutuhkan data untuk nilai terendah adalah 580 data untuk populasi yang tak terbatas dan 579 data untuk polulasi yang terbatas.

Dari analisa pilot survei maka data yang diperlukan adalah 580 data ditambah 30 data pilot survei, maka jumlah data total adalah 610 data, sehingga *Standard Error* diharapkan menjadi  $\pm 2.5 \%$ .

#### 4.1.1 Data Karakteristik Penumpang Kereta Api Jabotabek Koridor Jakarta Kota – Bogor

Berdasarkan data primer yang dikumpulkan dari kuesioner penumpang, maka karakteristik penumpang dapat dikelompokkan berdasarkan tingkat penghasilan, jumlah perjalanan per minggu, jumlah moda dari rumah ke tujuan, tingkat pendidikan dan tujuan perjalanan. Adapun hasil penelitian sebagai berikut :

Tabel 4.4 Pengelompokkan Responden berdasarkan Pendapatan Responden per Bulan

<i>Range</i> Pendapatan Responden Per Bulan ( Rp )	Frekwensi	Persen	Valid Persen	Kumulatif Persen
$\leq 250.000$	62	10.2	10.2	10.2
250.000 – 500.000	60	9.8	9.8	20.0
500.000 – 750.000	62	10.2	10.2	30.2
750.000 – 1.000.000	83	13.6	13.6	43.8
1.000.000 – 1.250.000	121	19.8	19.8	63.6
1.250.000 – 1.500.000	82	13.4	13.4	77.0
1.500.000 – 1.750.000	59	9.7	9.7	86.7
1.750.000 – 2.000.000	40	6.6	6.6	93.3
2.000.000 – 2.500.000	20	3.3	3.3	96.6
$> 2.500.000.00$	21	3.4	3.4	100.0
Total	610	100.0	100.0	

( Sumber : Hasil Survei 21-27 Juli 2004, Diolah dengan *SPSS R 12* )

Dari data diatas ternyata responden dengan penghasilan antara Rp1.000.000 – Rp1.250.000 adalah yang terbanyak dengan jumlah 19.8 %, responden dengan penghasilan Rp750.000 – Rp1.000.000 sebanyak 13.6 % dan responden dengan penghasilan Rp1.250.000 – Rp1.500.000 sebanyak 13.4 % sedangkan untuk penghasilan < Rp250.000 – Rp750.000 sebanyak 30.2 % dan antara Rp1.500.000 -> Rp2.500.000 sebanyak 23 %.

Tabel 4.4 a. Statistik Pendapatan Responden per Bulan Koridor Jakarta - Bogor

Keterangan	Pendapatan Terendah	Pendapatan Tengah	Pendapatan Tertinggi
Data	610	610	610
Mean	975655.74	1094795.08	1222131.14
Std Error of Mean	23398.16	24441.82	26143.21
Median	1000000.00	1125000.00	1250000.00
Standar Deviasi	577891.80	603668.45	645689.55
Minimum	200000.00	225000.00	250000.00
Maximum	2500000.00	2750000.00	3000000.00

( Sumber : Hasil Olahan Data Survei 21-27 Juli 2004 dengan SPSS R 12 )

Dari data tingkat pendapatan *standard error of mean* antara 2 – 2.5 %, sehingga data dapat dikatakan valid. Pembagian tingkat pendapatan karena berdasarkan *range*, maka setiap *range* diambil nilai terendah, tengah dan tertinggi. Untuk keperluan analisa data nilai tengah yang diambil sebagai nilai rata – rata *range* pendapatan penumpang.

Tabel 4.5 Pengelompokkan Responden pada Koridor Jakarta Kota – Bogor Berdasarkan Pengeluaran untuk Transportasi Per Bulan

Pengeluaran Biaya untuk Transportasi Total Keluarga Responden Per Bulan ( Rp )	Frekwensi	Persen	Kumulatif Persen
± 75,000.00	35	5.7	5.7
75.000 – 150.000	69	11.3	17.0
150.000 – 250.000	171	28.0	45.1
250.000 – 350.000	195	32.0	77.0
350.000 – 450.000	106	17.4	94.4
S/d 600.000	34	5.6	100.0
Total	610	100.0	

( Sumber : Hasil Survei 21-27 Juli 2004, Diolah dengan SPSS R 12 )

Responden yang dengan pengeluaran sampai dengan Rp75.000,- sebesar 5.7 % dan antara Rp75.000 – Rp150.000 sebesar 11.3 %, tertinggi sebesar 32.0 % dengan pengeluaran transportasi antara Rp250.000 – Rp350.000. Setelah itu kelompok dengan pengeluaran transportasi sebesar Rp150.000 – Rp250.000 dan selanjutnya sebanyak 17.4 % adalah kelompok dengan pengeluaran Rp 350.000 – Rp450.000, sedangkan kelompok dengan pengeluaran sampai dengan Rp600.000 sebanyak 5.6 %.

Pengeluaran untuk transportasi antara Rp75.000 – Rp250.000 dari data hasil penelitian adalah mahasiswa dan pelajar dengan uang saku per bulan antara Rp200.000 – Rp750.000, yang rutin menggunakan kereta api Jabotabek sebagai alat transportasinya.

Tabel 4.5a Pengelompokkan Responden Berdasarkan *Range* Persentase Pengeluaran Transportasi Per Bulan pada Koridor Jakarta Kota – Bogor

<i>Range</i> Persentase Pengeluaran Transportasi Keluarga Responden Per Bulan (%)	Frekwensi	Persen (%)	Kumulatif Persen (%)
0 - 10	27	4.43	4.43
11 - 20	132	21.64	26.07
21 - 30	171	28.03	54.10
31 - 40	154	25.25	79.34
41 - 50	52	8.52	87.87
51 - 60	63	10.33	98.20
61 - 70	11	1.80	100.00
	610	100.00	

(Sumber : Hasil Olahan Data Survei 21-27 Juli 2004 dengan SPSS R 12 )

*Range* pengeluaran transportasi per bulan dari pendapatan 21 % - 30 % yang terbanyak yaitu sebesar 28.8 %, 31 % - 40 % sebanyak 25.25 % dan 11 % - 20 % sebanyak 21.64 %, untuk pengeluaran maksimum 10 % sebesar 4.43 % dan 41 % - 70 % sebanyak 20.65 %, dari data jelas untuk *range* 41 % - 70 % adalah pelajar dan mahasiswa.

Tabel 4.6 Pengelompokkan Responden berdasarkan Jumlah Perjalanan Per Minggu pada Koridor Jakarta Kota - Bogor

Perjalanan Responden per Minggu	Frekwensi	Persen	Valid Persen	Kumulatif Persen
1 hari	135	22.1	<b>22.1</b>	22.1
2 hari	65	10.7	<b>10.7</b>	32.8
3 hari	25	4.1	4.1	36.9
4 hari	11	1.8	1.8	38.7
5 hari	128	21.0	<b>21.0</b>	59.7
6 hari	240	39.3	<b>39.3</b>	99.0
7 hari	6	1.0	1.0	100.0
Total	610	100.0	100.0	

( Sumber : Hasil Olahan Data Survei 21-27 Juli 2004 dengan SPSS R 12 )

Berdasarkan jumlah perjalanan per minggu ternyata penumpang yang menggunakan jasa angkutan kereta api antara 5 – 7 hari mencapai 61.3 %. Dan yang melakukan perjalanan dengan kereta Jabotabek hanya sehari berjumlah 22.1 % dan antara 2 – 4 hari berjumlah 16.6 %. Yang menggunakan jasa kereta api Jabotabek sekali dalam satu minggu adalah penumpang dengan tujuan rekreasi atau berbelanja baik untuk arah Bogor ataupun Jakarta Kota.

Tabel 4.7 Pengelompokkan Responden berdasarkan Jumlah Moda untuk Mencapai Tujuan dalam Koridor Jakarta Kota - Bogor

Jumlah Pergantian Moda	Frekwensi	Persen	Valid Persen	Kumulatif Persen
1 Kali	4	0.7	0.7	0.7
2 Kali	97	15.9	<b>15.9</b>	16.6
3 Kali	437	71.6	<b>71.6</b>	88.2
4 Kali	71	11.6	<b>11.6</b>	99.8
5 Kali	1	.2	.2	100.0
Total	610	100.0	100.0	

( Sumber : Hasil Olahan Data Survei 21-27 Juli 2004 dengan SPSS R 12 )



Penumpang yang untuk mencapai tujuannya 3 kali naik angkutan umum sebanyak 71.6 %, 2 kali berganti moda sebanyak 15.9 %, 4 kali berjumlah 11.6 % dan yang hanya 1 kali berjumlah 0.7 %, sedangkan 5 kali hanya 0.2 %. Secara umum dengan tata letak stasiun yang memang pada daerah sentra perumahan dan perkantoran maka banyak dari responden dengan pergantian moda 2 – 3 kali rinciannya 1 kali dari rumah ke stasiun asal dan 1 kali dari stasiun tujuan, sebagai ilustrasi penumpang dari lokasi Tebet, untuk mencapai stasiun Tebet naik mikrolet atau kopaja, dari stasiun Tebet tujuan Lenteng Agung, untuk mencapai tujuan naik angkutan Kopami atau mikrolet, sehingga total dari rumah ke tujuan 3 kali, 2 kali angkutan mobil umum dan 1 kali dengan kereta Jabotabek.

Tabel 4.8 Pengelompokan Responden berdasarkan Pekerjaan pada Koridor Jakarta Kota - Bogor

Jenis Pekerjaan Responden	Frekwensi	Persen	Valid Persen	Kumulatif Persen
Profesional	11	1.8	1.8	1.8
PNS & ABRI	22	3.6	3.6	5.4
Swasta	295	48.4	48.4	53.8
Buruh	34	5.6	5.6	59.3
Pelajar/Mhs	145	23.8	23.8	83.1
Ibu Rumah Tangga	8	1.3	1.3	84.4
Lain-lain	95	15.6	15.6	100.0
Total	610	100.0	100.0	

( Sumber : Hasil Olahan Data Survei 21-27 Juli 2004 dengan SPSS R 12 )

Berdasarkan pekerjaan ternyata pegawai swasta dan buruh mencapai 54 %, pelajar sebanyak 23.8 %, yang dimaksud lain-lain adalah petani, peternak dan pedagang jumlahnya mencapai 15.6 %, sedangkan pegawai negeri, ABRI dan Profesional hanya 5.4 %. Tata letak kampus yang dekat dengan stasiun menyebabkan pengguna rutin adalah mahasiswa dengan tujuan UI, UP, ISTN, Gunadarma, YAI dan sebagainya, untuk pegawai swasta, buruh dan profesional mencapai 55.8 % adalah untuk tujuan Tebet, Cikini, Juanda, Sawah Besar, Mangga Besar, Jayakarta dan Jakarta Kota, yang merupakan sentra bisnis kawasan Jakarta.

Tabel 4.8a Pengelompokkan Responden berdasarkan Tujuan Perjalanan pada Koridor Jakarta Kota - Bogor

Tujuan Perjalanan Responden	Frekwensi	Persentase
Bekerja	252	41.33
Pulang	2	0.33
Bisnis/Usaha	62	10.18
Belajar	122	20.03
Belanja	9	1.49
Keperluan Keluarga	24	3.90
Rekreasi	20	3.33
Lain-lain	118	19.41
Total	610	100.00

( Sumber : Hasil Olahan Data Survei 21-27 Juli 2004 dengan SPSS R 12 )

Dari hasil penelitian ternyata pada hari senin sampai dengan sabtu responden yang tujuan bekerja, bisnis dan usaha sebanyak 51.51 %, responden dengan tujuan belajar 20.03 % untuk hari minggu dapat dibaca dari data terbanyak lain-lain, rekreasi dan keperluan keluarga sebanyak 28.13 %.

Tabel 4.9 Pengelompokkan Responden berdasarkan Jumlah Tanggungan dalam Keluarga pada Koridor Jakarta Kota - Bogor

Jumlah Keluarga Responden	Frekwensi	Persen	Valid Persen	Kumulatif Persen
Istri	104.00	17.05	17.05	17.05
Istri + 1 Anak	116.00	19.02	19.02	36.07
Istri + 2 Anak	123.00	20.16	20.16	56.23
Istri + 3 Anak	46.00	7.54	7.54	63.77
Istri + 4 Anak	3.00	0.49	0.49	64.26
Pelajar dan Mhs	152.00	24.92	24.92	89.18
Tidak ada	66.00	10.82	10.82	100.00
Total	610.00	100.00	100.00	

( Sumber : Hasil Olahan Data Survei 21-27 Juli 2004 dengan SPSS R 12 )

Jumlah tanggungan dalam rumah tangga ternyata yang tidak mempunyai tanggungan dan Pelajar jumlahnya sebanyak 35.74 %, yang hanya istri saja 17.05 %, istri dan 1 anak 19.02 %, istri dan 2 anak hanya 20.92 %, istri dan 3 anak 7.54 % sedangkan yang menanggung istri dan 4 anak hanya 0.49 %.

Tabel 4.10 Pengelompokkan Responden yang mempunyai Penghasilan lain dalam Keluarga pada Koridor Jakarta Kota - Bogor

No	Sumber Penghasilan Lain	Frekwensi	Persen	Valid Persen	Kumulatif Persen
1	Istri	125.00	20.49	20.49	20.49
2	Anak	38.00	6.23	6.23	26.72
3	Istri + Anak	34.00	5.57	5.57	32.30
4	Lain - lain	89.00	14.59	14.59	46.89
5	Tidak ada	324.00	53.11	53.11	100.00
	Total	610.00	100.00	100.00	

( Sumber : Hasil Olahan Data Survei 21-27 Juli 2004 dengan SPSS R 12)

Penumpang yang mempunyai penghasilan lain dalam anggota keluarga dari istri 20.49 %, anak 6.23 %, istri dan anak 5.57 %, usaha lain 14.59 % dan yang tidak mempunyai penghasilan lain sebanyak 53.11 %.

#### 4.1.2 Tarif Kereta Api Jabotabek Koridor Jakarta Kota - Bogor

Dari data PT. KAI Divisi Jabotabek tarif dibagi dalam 3 zone, untuk kereta ekonomi dan untuk pelajar, mahasiswa dan umum diadakan layanan abonemen yang berlaku selama satu bulan dengan harga tergantung jarak tempuh atau stasiun tujuan berdasarkan zone yaitu Depok, Bojong Gede dan Bogor, untuk kereta komersial tidak berdasarkan zone dan pembelian kartu abonemen diadakan setiap awal bulan tanggal 1 sampai dengan tanggal 4. Dari data statistik PT. KAI. Tahun 2003 penumpang dengan layanan abonemen pada tahun 2000 mencapai 14.32 %, pada tahun 2001 sebanyak 16.39 % dan pada tahun 2002 sebanyak 16.91 % dari data ternyata penumpang abonemen mengalami penurunan rata-rata 0.86 % dari tahun 2000 sampai dengan tahun 2002, dan jika mengikuti pola data statistik maka pada tahun 2003 sampai dengan tahun 2004 penumpang abonemen berkisar antara 18 % - 20 % dari total penumpang tahun 2003 – 2004.

Tabel 4.11 Tarif Kereta Api Jabotabek Koridor Jakarta Kota - Bogor dan Angkutan lainnya

No	Jenis Pelayanan	Tahun				
		2001	2002	2003	2004	2005
		( Rupiah )	( Rupiah )	( Rupiah )	( Rupiah )	( Rupiah )
	<b>EKONOMI</b>					
1	Jakarta - PS Minggu	500.00	600.00	1,000.00	1,000.00	
2	Jakarta - Depok	700.00	800.00	1,500.00	1,500.00	
3	Jakarta - Bogor	1,200.00	1,500.00	2,500.00	2,500.00	
	<b>ABUNEMEN</b>					
1	Jakarta - PS Minggu				45,000.00	
2	Jakarta - Depok				55,000.00	
3	Jakarta - Bogor				65,000.00	
	<b>KOMERSIAL</b>					R 2005
1	Jakarta - Depok	2,500.00	4,000.00	6,000.00	6,000.00	8,000.00
2	Jakarta - Bogor	4,000.00	6,000.00	8,000.00	8,000.00	10,000.00
<b>ANGKUTAN LAINNYA</b>						
1	Angkot - Mikrolet				1000 - 1200	
2	Metromini - Kopaja				1200	

( Sumber : PT. KAI DAOP I. Divisi JABOTABEK )

#### 4.2 Data Operasi Kereta Api Jabotabek Koridor Jakarta Kota - Bogor

Data – data sekunder didapat dari PT. KAI DAOP I Divisi JABOTABEK dan Biro Pusat Statistik. Adapun data–data sekunder tersebut adalah :

##### 1. *Time Headway*, Kapasitas dan Jumlah Penumpang Angkutan Kereta Api Koridor Jakarta Kota - Bogor

Kapasitas ruang kereta adalah jumlah penumpang yang ditetapkan oleh PT. KAI dari Standarisasi PT. INKA, Pemerintah dalam hal ini Departemen Perhubungan dan Rumus Vuchic, ditabulasikan dalam tabel 4.11. Untuk Jadwal perjalanan dari stasiun asal sampai stasiun tujuan; mulai dari stasiun Bogor sampai dengan Jakarta Kota dan sebaliknya, selisih waktu antara keberangkatan kereta ke i dan kereta berikutnya adalah realisasi dari *time headway*. Sehingga dari *time headway* tersebut dapat diketahui jumlah kereta api per jam, data tersebut ditabulasikan dalam tabel 4.12 dan 4.13, jumlah

penumpang per kereta per jalur dan penumpang per jam per jalur, data tersebut ditabulasikan dalam tabel 4.14, 4.15 dan 4.16. Jumlah kereta api Operasi per hari, per bulan yang didapat dari perhitungan data perjalanan per hari dan per bulan ditabulasikan pada tabel 4.17 dan 4.18.

Tabel 4.11a Kapasitas Ruang Kereta Api Jabotabek Jakarta Kota - Bogor

KAPASITAS RUANG KERETA Dimensi Kereta 2.65 x 18 m <sup>2</sup>				
Sumber Standar Ruang Kereta	Keterangan	Jumlah Penumpang Per Gerbong	Jumlah Penumpang 1 set ( 4 Gerbong )	Jumlah Penumpang 2 set ( 8 Gerbong )
PT. KAI / PT.INKA	Duduk	54		
	Berdiri	83		
	Total	137	548	1,096
DEP HUB / PEMERINTAH	Duduk	54		
	Berdiri = 8 Orang/m <sup>2</sup>	198		
	Total	252	1,009	2,016
VUCHIC	Berdiri	131		
	Duduk	54		
	Total	185	738	1,476
	Berdiri	90		
	Duduk	54		
	Total	144	576	1,152
Standar Kenyamanan Tinggi	PT.KAI $\cong$ VUCHIC	137	548	1,096
Standar Kenyamanan Rendah	DEP HUB > VUCHIC	252	1,008	2,016

( Sumber : PT. KAI DAOP I. Divisi JABOTABEK, Diolah kembali )

Untuk analisa digunakan kapasitas berdasarkan standar Departemen Perhubungan dan PT. KAI. Yaitu pada kapasitas padat dengan standar kenyamanan rendah adalah 252 penumpang per gerbong atau 2016 penumpang per kereta 2 set. Untuk standar kenyamanan tinggi pada kapasitas 137 penumpang per gerbong atau 1096 penumpang per kereta 2 set.

Tabel 4.12 Jadwal Perjalanan dan *Time Headway* Bogor - Jakarta Kota

No	Jam Pengamatan	Jam Berangkat Ka BOGOR - JAKARTA KOTA	<i>Time Headway</i> ( Menit )
I	04.05 - 05.06	.04.30	-
		.04.45	15.00
II	05.06 - 06.07	.05.00	15.00
		.05.15	15.00
		.05.44	29.00
		.05.21 ( DEPOK )	-
		.06.04 ( DEPOK )	43.00
III	06.07 - 07.08	.06.10 ( DEPOK )	6.00
		.06.12	28.00
		.06.25	13.00
		.06.45 ( DEPOK - THB )	35.00
		.06.45	20.00
	EXPRES	.06.25 ( DEPOK )	-
		.06.10	-
		.06.23	13.00
		.06.43	20.00
		.07.03	20.00
IV	07.08 - 08.09	.07.05	20.00
		.07.27	22.00
		.07.46	19.00
		.07.42 ( DEPOK )	57.00
		.08.07 ( DEPOK )	25.00
	EXPRES	.07.44	41.00
		.07.55	11.00
V	08.09 - 09.10	.08.05	20.00
		.08.21	16.00
		.08.39	18.00
		.09.00 ( DEPOK )	53.00
VI	09.10 - 10.11	.09.06	27.00
		.09.24	18.00
		.09.30 ( CITAYAM )	-
		.09.42	18.00
	EXPRES	.09.32	92.00
VII	10.11 - 11.12	.10.05	23.00
		.10.27	22.00
		.10.54	27.00
VIII	11.12 - 12.13	.11.12	18.00
		.11.25	13.00
		.11.39	14.00

IX	12.13 - 13.14	.12.10	31.00
		.12.24	14.00
		.12.49	25.00
	EXPRES	.13.08	216.00
X	13.14 - 14.15	.13.19	30.00
		.13.27	8.00
		.13.36	9.00
		.13.48	12.00
XI	14.15 - 15.16	.14.15	27.00
		.14.31	16.00
		.14.48	17.00
	EXPRES	.14.57	109.00
XII	15.16 - 16.17	.15.00	12.00
		.15.08	8.00
		.15.24	16.00
	EXPRES	.15.32	35.00
XIII	16.17 - 17.18	.16.08	44.00
		.16.10	2.00
		.16.49	39.00
		.16.56	7.00
	EXPRES	.16.17	45.00
		.17.06 ( DEPOK )	49.00
		.17.15	58.00
XIV	17.18 - 18.19	.17.05	9.00
		.17.28	23.00
		.17.42	14.00
		.17.52	10.00
	EXPRES	.18.30 ( DEPOK )	84.00
XV	18.19 - 19.20	.18.06	14.00
		.18.20	14.00
		.18.33	13.00
		.18.51	18.00
		.18.58	7.00
XVI	19.20 - 20.21	.19.11	13.00
		.19.45	34.00
XVII	20.21 - 21.22	.20.30	45.00

( Sumber : PT. KAI DAOP I. Divisi JABOTABEK, Diolah kembali )

Dari data diatas *time headway* tidak merata tertinggi 30 – 53 menit dan terendah 6 menit, dan terbanyak adalah pada kisaran 10 – 15 menit. *Time headway* ini sesuai dengan jadwal keberangkatan kereta sehingga dapat dilihat selang waktu antara jadwal kereta yang sangat bervariasi disetiap jamnya. Untuk kereta komersial ternyata jadwalnya hanya satu jam sekali. Keberangkatan pertama jam 04:30 dan terakhir pada pukul 20:30.

Tabel 4.13 Jadwal Perjalanan dan *Time Headway* Jakarta Kota - Bogor

No	Jam Pengamatan	Jam Berangkat Ka JAKARTA KOTA - BOGOR	<i>Time Headway</i> ( Menit )
I		.05.04	-
		.05.18	14.00
		.05.54	36.00
II		.06.07	13.00
		.06.23	16.00
		.06.30	7.00
		.06.34	4.00
		.06.43	9.00
		.06.52	9.00
III		.07.09	17.00
		.07.19	10.00
		.07.35	16.00
	EXPRES	.07.47	12.00
		.07.57	12.00
		.06.57	-
IV		.08.06	9.00
		.08.20	14.00
		.08.34	14.00
		.08.54	20.00
V	EXPRES	.09.03	9.00
		.09.21	18.00
		.09.28	7.00
		.09.43	15.00
		.08.11	74.00
VI	EXPRES	.10.01	18.00
		.10.22	21.00
		.10.33	11.00
		.10.56	23.00
		.09.29	78.00
VII	EXPRES	.11.07	11.00
		.11.19	12.00
		.11.41	22.00
		.10.45	49.00
VIII		.12.07	26.00
		.12.25	18.00
		.12.40	15.00
		.12.55	15.00
IX		.13.20	25.00
		.13.31	11.00
		.13.43	12.00
X		.14.10	17.00



		.14.33	23.00
		.14.42	10.00
		.14.53	11.00
	EXPRES	.14.15	210.00
XI		.15.07	14.00
		.15.19	12.00
		.15.31	12.00
		.15.42	11.00
XII		.16.08	26.00
		.16.19	11.00
		.16.31	12.00
		.16.48	17.00
		.16.58	10.00
	EXPRES	.16.05	110.00
XIII		.17.08	10.00
		.17.20	12.00
		.17.31	11.00
		.17.50	19.00
		.17.58	8.00
	EXPRES	.16.20	15.00
XIV		.18.17	19.00
	EXPRES	.18.30	13.00
		.18.41	11.00
		.18.54	13.00
		.17.42	82.00
		.18.21	39.00
XV	EXPRES	.19.11	17.00
		.19.19	8.00
		.19.31	12.00
		.19.43	12.00
		.19.55	12.00
		.18.53	81.00
		.19.07	14.00
XVI		.20.07	12.00
		.20.19	12.00
		.20.31	12.00
XVII		.20.45	14.00

( Sumber : PT. KAI DAOP I. Divisi JABOTABEK, Diolah kembali )

Dari data diatas *time headway* tidak merata tertinggi 15 – 36 menit dan terendah 6 menit, dan terbanyak adalah pada kisaran 9 – 15 menit. *Time headway* ini sesuai dengan jadwal keberangkatan kereta sehingga dapat dilihat selang waktu antara jadwal kereta yang sangat bervariasi disetiap jamnya. Untuk kereta komersial ternyata jadwalnya hanya satu jam sekali. Keberangkatan pertama jam 05:04 dan terakhir pada pukul 20:45.

Tabel 4.14 Penumpang Per Jam Per Jalur Koridor Jakarta Kota - Bogor

No	Jam	Penumpang per jam	Penumpang per jam	Penumpang per jam
	Pengamatan	Per jalur	Per jalur	Per jalur
	Penumpang	Bogor - Jakarta	Jakarta - Bogor	Total
I	04.05 - 05.06	3,417.00	355.00	3,772.00
II	05.06 - 06.07	13,888.00	2,851.00	16,739.00
III	06.07 - 07.08	<b>22,353.00</b>	4,358.00	26,711.00
IV	07.08 - 08.09	19,682.00	6,722.00	26,404.00
V	08.09 - 09.10	12,726.00	5,851.00	18,577.00
VI	09.10 - 10.11	9,831.00	6,259.00	16,090.00
VII	10.11 - 11.12	8,694.00	7,237.00	15,931.00
VIII	11.12 - 12.13	8,092.00	7,880.00	15,972.00
IX	12.13 - 13.14	8,431.00	8,971.00	17,402.00
X	13.14 - 14.15	6,368.00	9,194.00	15,562.00
XI	14.15 - 15.16	6,213.00	10,377.00	16,590.00
XII	15.16 - 16.17	6,034.00	14,366.00	20,400.00
XIII	16.17 - 17.18	5,889.00	19,434.00	25,323.00
XIV	17.18 - 18.19	5,505.00	<b>21,649.00</b>	27,154.00
XV	18.19 - 19.20	4,426.00	12,414.00	16,840.00
XVI	19.20 - 20.21	2,608.00	7,103.00	9,711.00
XVII	20.21 - 21.22	1,811.00	5,851.00	7,662.00
XVIII	21.22 - 22.00	98.00	2,348.00	2,446.00
			<b>Total</b>	<b>299,286.00</b>

( Sumber : PT. KAIDAOP I, Divisi JABOTABEK, Diolah kembali )

Pada periode puncak pagi penumpang per jam mencapai 22.353 penumpang per jam terjadi pada pukul 06.07 – 07.08 dan pada periode puncak sore 21.414 penumpang per jam terjadi pada pukul 17.18 – 19.20.

Tabel 4.14a Penumpang Di Stasiun Per Hari Pada Koridor Jakarta Kota - Bogor

No	Stasiun	Penumpang DI Stasiun Per Hari	Persentase ( % )	Penumpang DI Stasiun Per Hari	Persentase ( % )
1	BOGOR	33,118	22.22	-	-
2	CILEBUT	6,328	4.25	-	-
3	BOJONG GEDE	16,344	10.96	-	-
4	CITAYAM	12,934	8.68	-	-
5	DEPOK LAMA	15,688	10.52	-	-
6	DEPOK BARU	29,618	19.87	-	-
7	PONDOK CINA	8,720	5.85		
8	UI	6,778	4.55		
9	UP	4,342	2.91		
10	LENTENG AGUNG	2,405	1.61	5,096	3.31
11	TANJUNG BARAT	1,576	1.06	3,826	2.48
12	PASAR MINGGU	2,987	2.00	16,748	10.87
13	PS MINGGU BARU	1,129	0.76	1,608	1.04
14	KALI BATA	2,139	1.43	10,915	7.08
15	CAWANG	1,784	1.20	5,499	3.57
16	TEBET	1,497	1.00	16,766	10.88
17	MANGGARAI	916	0.61	9,212	5.98
18	CIKINI	763	0.51	13,006	8.44
19	GONDANG DIA		-	6,152	3.99
20	GAMBIR		-	2,693	1.75
21	JUANDA		-	8,575	5.56
22	SAWAH BESAR		-	8,800	5.71
23	MANGGA BESAR		-	4,858	3.15
24	JAYAKARTA		-	4,456	2.89
25	JAKARTA KOTA		-	35,906	23.30
	Jumlah Penumpang	149,066	100.00	154,116	100.00

( Sumber : PT. KAI DAOP I, Divisi JABOTABEK, Diolah kembali )

Tabel 4.15 Jadwal Perjalanan dan Jumlah Penumpang Bogor – Jakarta Kota

Jam Berangkat Ka BOGOR - JAKARTA KOTA	Jumlah Penumpang Per Kereta Th 2001	Jumlah Penumpang Per Kereta Th 2002	Jumlah Penumpang Per Kereta Th 2003	Jumlah Penumpang Per Kereta Th 2004
.04.30	2,388	1,863	1,580	1,522
.04.45	1,968	1,535	1,302	1,255
.05.00	925	722	612	590
.05.15	2,068	1,613	1,368	1,318
.05.44	3,619	2,823	2,395	2,307
.05.21 ( DEPOK )	2,482	1,936	1,642	1,582
.06.04 ( DEPOK )	5,301	4,135	3,508	3,379
.06.10 ( DEPOK )	3,449	2,690	2,282	2,199
.06.12	5,525	4,310	3,656	3,522
.06.25	441.0	344	292	281
.06.45 ( DEPOK - THB )	3,303	2,576	2,186	2,106
.06.45	5,228	4,078	3,460	3,333
.06.25 ( DEPOK )	1,062	1,062	1,264	1,504
.06.10	246.	246	293	348
.06.23	902.	902	1,073	1,277
.06.43	1,476	1,476	1,756	2,090
.07.03	1,476	1,476	1,756	2,090
.07.05	5,494	4,285	3,636	3,502
.07.27	1,576	1,229	1,043	1,005
.07.46	5,250	4,095	3,474	3,347
.07.42 ( DEPOK )	1,615	1,260	1,069	1,030
.08.07 ( DEPOK )	3,909	3,049	2,587	2,492
.07.44	390	390	464	552
.07.55	390	390	464	552
.08.05	4,010	3,128	2,654	2,556
.08.21	3,323	2,592	2,199	2,118

.08.39	1,082	844	716	690
.09.00 ( DEPOK )	2,833	2,210	1,875	1,806
.09.06	4,919	3,837	3,255	3,136
.09.24	917.	715	607	585
.09.30 ( CITAYAM )	2,020	1,576	1,337	1,288
.09.42	2,337	1,823	1,546	1,490
.09.32	320	320	381	453
.10.05	3,286	2,563	2,174	2,095
.10.27	3,214	2,507	2,127	2,049
.10.54	3,939	3,072	2,607	2,511
.11.12	2,828	2,206	1,871	1,803
.11.25	1,928	1,504	1,276	1,229
.11.39	2,117	1,651	1,401	1,350
.12.10	4,028	3,142	2,665	2,568
.12.24	2,244	1,750	1,485	1,431
.12.49	3,273	2,553	2,166	2,087
.13.08	589.	589	701	834
.13.19	3,296	2,571	2,181	2,101
.13.27	988	771	654	630
.13.36	1,083	845	717	690
.13.48	1,457	1,136	964	929
.14.15	2,957	2,306	1,957	1,885
.14.31	1,739	1,356	1,151	1,109
.14.48	2,157	1,682	1,427	1,375
.14.57	81	81	96	115
.15.00	1,212	945	802	773
.15.08	938.	732	621	598
.15.24	1,892	1,476	1,252	1,206
.15.32	260.	260	309	368
.16.08	3,884	3,030	2,570	2,476

.16.10	741	578	490	472
.16.49	2,637	2,057	1,745	1,681
.16.56	706	551	467	450
.16.17	284	284	338	402
.17.06 ( DEPOK )	140	140	167	198
.17.15	210	210	250	297
.17.05	962	750	637	613
.17.28	1,597	1,246	1,057	1,018
.17.42	1,359	1,060	899	866
.17.52	766	597	507	488
.18.30 ( DEPOK )	77	77	92	109
.18.06	1,005	784	665	641
.18.20	880	686	582	561
.18.33	905	706	599	577
.18.51	1,228	958	813	783
.18.58	403	314	267	257
.19.11	654	510	433	417
.19.45	1,305	1,018	864	832
.20.30	1,436	1,120	950	
<b>Total Penumpang Per Hari</b>	<b>148,929</b>	<b>117,904</b>	<b>102,726</b>	<b>100,181</b>

( Sumber : PT. KAI DAOP I, Divisi JABOTABEK, Diolah kembali )

Penumpang arah Bogor – Jakarta Kota pada tahun 2001 mencapai 148.929 penumpang per hari, tahun 2002 menurun menjadi 117.904 penumpang per hari pada tahun 2003 menjadi 102.726 penumpang per hari dan pada tahun 2004 hanya 100.181 penumpang per hari. Dari data tersebut dapat dilihat ternyata penumpang dari tahun 2001 – tahun 2002 mengalami penurunan sebesar 26.31 %, tahun 2002 – tahun 2003 mengalami penurunan sebesar 14.78 % dan tahun 2003 – tahun 2004 sebesar 2.54 %.

Tabel 4.16 Jadwal Perjalanan dan Jumlah Penumpang Jakarta Kota - Bogor

Jam Berangkat Ka JAKARTA KOTA - BOGOR	Jumlah Penumpang per jalur Per Kereta Th 2001	Jumlah Penumpang per jalur Per Kereta Th 2002	Jumlah Penumpang per jalur Per Kereta Th 2003	Jumlah Penumpang per jalur Per Kereta Th 2004
.05.04	999.	775	658	634
.05.18	646.	501	425	410
.05.54	539.	418	355	342
.06.07	1,952.	1,515	1,285	1,238
.06.23	1,256.	975	827	797
.06.30	523.	406	344	332
.06.34	636.	494	419	403
.06.43	800.	621	527	507
.06.52	1,583.	1,228	1,042	1,004
.07.09	1,119.	868	737	710
.07.19	1,552.	1,204	1,022	984
.07.35	1,781	1,382	1,172	1,130
.07.47	1,537	1,193	1,012	975
.07.57	1,733	1,345	1,141	1,099
.06.57	107.	107	127	152
.08.06	1,344	1,043	885	852
.08.20	1,736	1,347	1,143	1,101
.08.34	1,858	1,442	1,223	1,178
.08.54	2,293	1,779	1,510	1,454
.09.03	1,054	818	694	668
.09.21	1,971	1,529	1,298	1,250
.09.28	888	689	585	563
.09.43	1,377	1,069	906	873
.08.11	218.	218	259	309
.10.01	1,823	1,415	1,200	1,156
.10.22	2,003	1,554	1,319	1,270
.10.33	1,462	1,134	962	927
.10.56	2,522	1,957	1,660	1,599
.09.29	37	37	44	52
.11.07	1,816	1,409	1,195	1,152
.11.19	1,836	1,425	1,209	1,164
.11.41	2,867	2,225	1,887	1,818
.10.45	437	437	520	619
.12.07	3,071	2,383	2,022	1,948
.12.25	2,571	1,995	1,693	1,631
.12.40	2,030	1,575	1,336	1,287
.12.55	2,272	1,763	1,496	1,441
.13.20	3,249	2,521	2,139	2,061
.13.31	2,079	1,613	1,369	1,319
.13.43	2,145	1,664	1,412	1,360
.14.10	3,227	2,504	2,124	2,047
.14.33	3,185	2,471	2,097	2,020
.14.42	1,829	1,419	1,204	1,160
.14.53	2,131	1,654	1,403	1,351
.14.15	281.	281	334	398

.15.07	2,528	1,962	1,664	1,603
.15.19	2,725	2,115	1,794	1,728
.15.31	2,876	2,232	1,893	1,824
.15.42	2,715	2,107	1,787	1,722
.16.08	4,115	3,193	2,709	2,610
.16.19	2,874	2,230	1,892	1,823
.16.31	3,406	2,643	2,242	2,160
.16.48	4,911	3,811	3,233	3,115
.16.58	3,290	2,553	2,166	2,087
.16.05	1,938	1,938	2,306	2,744
.17.08	3,417	2,651	2,249	2,167
.17.20	3,632	2,818	2,391	2,303
.17.31	3,955	3,069	2,604	2,508
.17.50	6,116	4,746	4,026	3,879
.17.58	3,134	2,432	2,063	1,988
.16.20	894	894	1,064	1,266
.18.17	5,698	4,421	3,751	3,614
.18.30	2,641	2,049	1,739	1,675
.18.41	2,500	1,940	1,646	1,586
.18.54	2,067	1,604	1,361	1,311
.17.42	255	255	303	361
.18.21	1,201	1,201	1,429	1,701
.19.11	2,341	1,817	1,541	1,485
.19.19	1,564	1,214	1,030	992
.19.31	1,528	1,186	1,006	969
.19.43	1,497	1,162	985	949
.19.55	1,465	1,137	964	929
.18.53	860	860	1,023	1,218
.19.07	1,159	1,159	1,379	1,641
.20.07	1,325	1,028	872	840
.20.19	1,374	1,066	905	871
.20.31	1,399	1,086	921	887
.20.45	488	379	321	309
<b>Total Penumpang Per Hari</b>	<b>154,263</b>	<b>121,358</b>	<b>105,481</b>	<b>103,610</b>

( Sumber : PT. KAI DAOP I, Divisi JABOTABEK , Diolah kembali )

Penumpang arah Jakarta Kota -- Bogor pada tahun 2001 mencapai 154.263 penumpang per hari, tahun 2002 menurun menjadi 121.358 penumpang per hari pada tahun 2003 menjadi 105.481 penumpang per hari dan pada tahun 2004 hanya 103.610 penumpang per hari, dari tahun 2001 – tahun 2002 terjadi penurunan jumlah penumpang sebesar 27.11 % dari tahun 2002 – tahun 2003 penurunannya sebesar 15.1 % dan dari tahun 2003 – tahun 2004 sebesar 1.8 %



Tabel 4.17 Jumlah Trip dan Jarak Tempuh Koridor Jakarta Kota – Bogor dengan Koridor Bekasi – Kerawang dan Tangerang.

Tujuan	Kelas Kereta	Total Trip Per Bulan	Total Jarak tempuh ( Km ) Per Bulan
<b>Bogor</b>	Ekonomi	3,630.00	198,368.61
	Komersial	698.00	38,143.61
<b>Depok</b>	Ekonomi	420.00	13,860.00
	Komersial	384.00	12,672.00
<b>Bekasi</b>	Ekonomi	1,170.00	29,250.00
	Komersial	540.00	13,500.00
<b>Cikarang</b>	Ekonomi	300.00	10,500.00
	Komersial		
<b>Karawang</b>	Ekonomi	300.00	15,000.00
	Komersial		
<b>Tangerang</b>	Ekonomi	480.00	9,600.00
	Komersial	266.00	5,320.00
<b>Serpong</b>	Ekonomi	600.00	14,400.00
	Komersial	263.00	6,180.50
<b>Total</b>		<b>9,051.00</b>	<b>366,794.72</b>

( Sumber : PT. KAI DAOP I, Divisi JABOTABEK, Hasil Olahan )

Tabel 4.18 Perbandingan Jumlah Trip dan Jarak Tempuh Koridor Jakarta Kota – Bogor dengan Koridor Bekasi – Kerawang dan Tangerang

Jenis Perbandingan	Koridor Jakarta - Bogor ( % )	Koridor Bekasi Karawang dan Tangerang ( % )
<b>Trip</b>		
<b>Total</b>	<b>56.70</b>	<b>43.30</b>
Kereta Ekonomi	61.36	38.64
Kereta Komersial	50.30	49.70
<b>Jarak Tempuh</b>		
<b>Total</b>	<b>71.71</b>	<b>28.29</b>
Kereta Ekonomi	76.90	23.10
Kereta Komersial	67.02	32.98

( Sumber : PT. KAI DAOP I, Divisi JABOTABEK, Hasil Olahan )

Jumlah perjalanan kereta Jabotabek koridor Jakarta Kota – Bogor dari total angkutan Kereta Jabotabek sebanyak 56.70 %, dan jumlah km jarak tempuhnya sebesar 71.71 % untuk perjalanan kereta ekonomi dari total angkutan adalah 61.36 %, dan jarak tempuhnya 76.90 % sedangkan kereta komersial dari total angkutan adalah 50.30 % dan jarak tempuhnya 67.02 %.

## 2. Waktu tempuh dan jarak tempuh Angkutan Kereta Api Koridor Jakarta - Bogor

Waktu tempuh adalah waktu yang diperlukan untuk menempuh jarak dari stasiun i ke stasiun berikutnya sampai dengan stasiun tujuan, waktu tempuh dari PT. KAI adalah dari jadwal perjalanan disetiap setasiun, selisih waktu antara stasiun ke i dengan setasiun berikutnya adalah waktu tempuh antara dua stasiun, dan total dari selisih-selisih waktu ke 25 stasiun menghasilkan waktu tempuh total dan jarak tempuh adalah jarak dari stasiun ke stasiun berikutnya sampai dengan stasiun tujuan menghasilkan jarak tempuh total. Data Waktu tempuh dan jarak tempuh ditabulasikan dalam tabel 4.19.

Tabel 4.19 Waktu Tempuh dan Jarak Tempuh Koridor Jakarta Kota – Bogor

No	Stasiun	Waktu Tempuh Bogor - Jak ( Menit )	Total Perjalanan Bogor - Jak ( Menit )	Total Perjalanan Jak - Bogor ( Menit )	Jarak Antar Stasiun ( Km )	Jarak Tempuh Jak - Bogor ( Km )	Jarak Tempuh Bogor - Jak ( Km )
1	BOGOR		0	86		54.67	0
		9			5.72		
2	CILEBUT		9	77		48.95	5.72
		6			3.81		
3	BOJONG GEDE		15	71		45.14	9.54
		7			4.45		
4	CITAYAM		22	64		40.69	13.99
		7			4.45		
5	DEPOK		29	57		36.24	18.44
		3			1.91		
6	DEPOK BARU		32	54		34.33	20.34
		3			1.91		

7	PONDOK CINA		35	51		32.42	22.25
		3			1.91		
8	UI		38	48		30.52	24.16
		3			1.91		
9	UP		41	45		28.61	26.07
		4			2.54		
10	LENTENG AGUNG		45	41		26.07	28.61
		3			1.91		
11	TANJUNG BARAT		48	38		24.16	30.52
		4			2.54		
12	PASAR MINGGU		52	34		21.62	33.06
		3			1.91		
13	PS MINGGU BR		55	31		19.71	34.97
		3			1.91		
14	DUREN KALIBATA		58	28		17.80	36.87
		3			1.91		
15	CAWANG		61	25		15.89	38.78
		2			1.27		
16	TEBET		63	23		14.62	40.05
		4			2.54		
17	MANGGARAI		67	19		12.08	42.59
		2			1.27		
18	CIKINI		69	17		10.81	43.87
		4			2.54		
19	GONDANGDIA		73	13		8.26	46.41
20	GAMBIR						
		4			2.54		
21	JUANDA		77	9		5.72	48.95
		2			1.27		
22	SAWAH BESAR		79	7		4.45	50.22
		3			1.91		
23	MANGGA BESAR		82	4		2.54	52.13
		2			1.27		
24	JAYAKARTA		84	2		1.27	53.40
		2			1.27		
25	JAKARTA KOTA		86	0		0	54.67
	<b>Total</b>	<b>86</b>					
	<i>Standing Time</i>	<b>15</b>			<b>54.67</b>		
	<b>Total Komuter</b>	<b>101</b>	<b>101</b>	<b>101</b>			

( Sumber : PT. KAI DAOP I, Divisi JABOTABEK, Diolah Kembali )

Waktu tempuh sekali jalan adalah 86 menit dengan jarak tempuh 54.674 kilometer, jarak stasiun terdekat adalah 1.5 kilometer dan jarak stasiun terjauh adalah 5.72 kilometer.

### 3. Data Realisasi Angkutan Kereta Api Koridor Jakarta Kota - Bogor

Data realisasi angkutan, adalah realisasi dari operasi PT. KAI per hari per bulan dan per tahun, dari tahun 2000 hingga tahun 2004, data realisasi jumlah penumpang ditabulasikan dalam tabel 4. 20. dan data realisasi dari jarak tempuh rata-rata penumpang dari tahun 2000 sampai dengan tahun 2004, adalah yang menunjukkan jarak rata-rata dari penumpang kereta api jabotabek melakukan perjalanan per trip, ditabulasikan dalam tabel 4.21 dan 4.22.

Tabel 4.20 Realisasi Jumlah Penumpang Rata-rata Per Hari Tahun 2000  
– Kwartal ke II 2004 Koridor Jakarta - Bogor

No	Bulan	Kelas Kereta	Th 2000 Volume Penumpang per hari	Th 2001 Volume Penumpang per hari	Th 2002 Volume Penumpang per hari	Th 2003 Volume Penumpang per hari	Th 2004 Volume Penumpang per hari
1	Januari	Komersial	7,201	6,870	9,053	7,670	11,542
		Ekonomi	175,863	170,016	184,673	163,558	170,674
		Jumlah	183,064	176,886	193,726	171,227	182,216
2	Februari	Komersial	6,987	6,697	7,860	7,794	10,100
		Ekonomi	192,275	193,462	164,537	139,721	144,716
		Jumlah	199,263	200,159	172,397	147,515	154,816
3	Maret	Komersial	7,717	7,767	8,127	8,940	12,705
		Ekonomi	202,305	193,365	196,985	158,686	159,964
		Jumlah	210,022	201,132	205,112	167,627	172,669
4	April	Komersial	6,510	7,367	8,867	9,458	11,866
		Ekonomi	202,405	199,876	213,034	153,821	149,161
		Jumlah	208,915	207,242	221,901	163,278	161,027
5	Mei	Komersial	7,031	8,157	8,866	9,686	11,889
		Ekonomi	202,036	208,354	213,076	161,817	157,539
		Jumlah	209,067	216,511	221,941	171,504	169,428
6	Juni	Komersial	6,427	7,859	7,796	9,944	12,350
		Ekonomi	197,474	200,803	202,805	156,787	154,035
		Jumlah	203,901	208,662	210,600	166,731	166,385

7	Juli	Komersial	8,248	8,851	8,261	10,757	-
		Ekonomi	196,389	200,522	200,675	175,985	-
		Jumlah	204,636	209,373	208,935	186,742	-
8	Agustus	Komersial	8,019	8,779	8,173	9,838	-
		Ekonomi	194,822	205,013	188,158	166,976	-
		Jumlah	202,841	213,792	196,331	176,814	-
9	September	Komersial	7,025	8,748	8,214	11,378	-
		Ekonomi	188,968	203,998	189,595	170,710	-
		Jumlah	195,993	212,746	197,809	182,088	-
10	Oktober	Komersial	7,876	11,130	8,839	12,593	-
		Ekonomi	196,516	216,959	197,201	175,147	-
		Jumlah	204,392	228,089	206,041	187,740	-
11	November	Komersial	9,806	9,434	9,182	9,794	-
		Ekonomi	185,360	195,985	183,131	148,580	-
		Jumlah	195,166	205,418	192,313	158,374	-
12	Desember	Komersial	7,982	8,026	6,526	11,143	-
		Ekonomi	208,644	173,599	155,117	170,129	-
		Jumlah	216,626	181,624	161,643	181,272	-
	Total Raya	Komersial	90,829	99,684	99,763	118,996	70,451
		Ekonomi	2,703,083	2,361,950	2,288,987	1,941,915	936,089
		Jumlah	2,793,912	2,461,634	2,388,750	2,060,911	1,006,540
	Rata-rata	Komersial	7,569	8,307	8,314	9,916	11,742
	Rata-rata	Ekonomi	225,257	196,829	190,749	161,826	156,015
		Jumlah	232,826	205,136	199,063	171,743	167,757

( Sumber : PT. KAI DAOP I, Divisi JABOTABEK, Diolah Kembali )

Jika dilihat dari data ternyata terjadi penurunan jumlah penumpang ekonomi, pada tahun 2000 jumlah penumpang ekonomi 225.257 penumpang per hari, tahun 2001 menjadi 196.829 penumpang per hari dan tahun 2002 sebanyak 190.749 penumpang per hari, tahun 2003 menjadi 161.826 penumpang per hari dan tahun 2004 sebanyak 156.015 penumpang per hari. Tetapi penumpang komersial mengalami peningkatan pada tahun 2000 hanya 7.569 penumpang per hari, tahun 2001 sebanyak 8.307 penumpang per hari, tahun 2002 sebanyak 8.314 penumpang per hari dan tahun 2003 menjadi 9.916 penumpang per hari, pada tahun 2004 ini sampai kwartal ke 2, yaitu pada bulan Juni mencapai 11.742 penumpang per hari.

Tabel 4.21 Realisasi Jarak tempuh Rata-rata Penumpang Per Bulan Tahun  
2000 – Kwartal ke II tahun 2004 Koridor Jakarta - Bogor

No	Bulan	Kelas Kereta	TH 2000 Km-Pnp	TH 2001 Km-Pnp	TH 2002 Km-Pnp	TH 2003 Km-Pnp	TH 2004 Km-Pnp
1	Januari	Komersial	35.49	40.86	41.30	39.08	38.72
		Ekonomi	28.87	30.98	30.63	30.79	30.78
2	Februari	Komersial	34.66	41.08	41.31	39.29	38.52
		Ekonomi	28.70	30.69	30.17	30.84	30.53
3	Maret	Komersial	34.72	41.08	41.45	39.12	37.99
		Ekonomi	28.72	31.04	29.87	30.62	30.23
4	April	Komersial	35.24	40.43	39.54	38.87	37.83
		Ekonomi	29.83	30.77	29.86	30.57	30.31
5	Mei	Komersial	34.40	41.15	39.49	39.17	38.07
		Ekonomi	30.26	30.81	29.45	30.70	30.45
6	Juni	Komersial	34.19	41.29	40.15	38.54	37.86
		Ekonomi	28.60	30.78	29.45	30.61	30.38
7	Juli	Komersial	36.01	40.97	39.20	38.47	
		Ekonomi	30.92	30.55	29.58	30.49	
8	Agustus	Komersial	36.08	40.83	40.42	38.53	
		Ekonomi	31.03	32.37	29.67	30.57	
9	September	Komersial	36.71	40.98	39.41	37.39	
		Ekonomi	31.20	30.57	30.11	30.59	
10	Oktober	Komersial	38.63	41.38	39.80	37.71	
		Ekonomi	30.86	30.42	30.22	30.46	
11	November	Komersial	37.46	40.72	38.60	38.61	
		Ekonomi	30.70	30.51	30.19	30.86	
12	Desember	Komersial	32.63	42.04	41.85	38.18	
		Ekonomi	30.86	31.03	30.88	31.58	
	Total	Komersial	35.59	41.08	40.16	38.51	38.15
		Ekonomi	30.04	30.87	29.98	30.72	30.45

( Sumber : PT. KAI DAOP I, Divisi JABOTABEK, Diolah Kembali )

**Tabel 4.22 Realisasi Pendapatan Rata-rata Per Bulan PT. KAI, Divisi Jabotabek  
pada Koridor Jakarta Kota – Bogor Tahun 2000 – Kwartal ke II  
tahun 2004**

No	Bulan	Kelas Kereta	TH 2000 Pendapatan Per Bulan Rata-rata	TH 2001 Pendapatan Per Bulan Rata-rata	TH 2002 Pendapatan Per Bulan Rata-rata	TH 2003 Pendapatan Per Bulan Rata-rata	TH 2004 Pendapatan Per Bulan Rata-rata
1	Januari	Komersial	709,598,377.20	1,181,183,937.00	1,576,558,374.00	1,858,534,971.00	2,774,016,777.60
		Ekonomi	2,878,273,489.60	4,130,946,805.60	4,055,158,779.60	6,978,170,228.40	7,334,074,040.60
		Jumlah	3,443,273,541.24	5,115,990,323.54	5,468,359,638.64	8,495,805,391.06	9,807,235,576.34
2	Februari	Komersial	714,882,904.20	1,133,427,160.50	1,659,068,706.60	1,820,737,031.40	2,493,022,023.60
		Ekonomi	2,844,231,320.70	3,889,256,411.40	3,588,419,535.70	6,054,260,100.00	6,849,157,866.80
		Jumlah	3,417,183,220.23	4,839,512,920.51	5,121,405,073.93	7,593,807,179.70	9,054,387,997.92
3	Maret	Komersial	792,497,425.80	1,346,662,013.70	1,905,743,859.00	2,094,095,191.50	3,119,266,621.50
		Ekonomi	3,045,027,294.60	4,287,450,302.00	4,255,018,572.90	7,314,230,995.30	7,308,691,811.40
		Jumlah	3,687,473,341.04	5,438,989,445.65	6,006,952,437.61	9,061,229,849.02	10,152,976,521.01
4	April	Komersial	683,335,249.80	1,344,595,116.90	2,046,100,829.10	2,138,273,770.20	2,956,337,650.50
		Ekonomi	2,969,648,684.20	4,120,280,006.60	4,738,264,401.80	7,111,241,141.30	6,868,797,665.40
		Jumlah	3,500,380,803.68	5,280,889,978.39	6,607,762,912.17	8,919,209,986.77	9,568,440,344.11
5	Mei	Komersial	693,607,070.10	1,414,202,759.10	2,052,908,720.70	2,189,213,862.66	2,994,000,209.70
		Ekonomi	2,914,602,356.90	4,362,701,719.80	4,742,099,943.10	7,454,095,023.50	7,299,555,553.10
		Jumlah	3,460,040,199.76	5,581,429,313.37	6,618,623,893.64	9,293,429,410.58	10,010,424,427.14
6	Juni	Komersial	651,490,696.80	1,362,996,798.30	1,848,545,975.10	2,331,548,056.80	3,109,042,385.40
		Ekonomi	2,920,518,350.80	4,370,734,001.70	5,383,839,517.30	7,622,591,536.30	7,229,979,662.90
		Jumlah	3,420,493,282.12	5,534,130,186.18	6,998,388,436.62	9,602,848,666.57	10,068,636,955.81
7	Juli	Komersial	874,909,574.10	1,443,315,241.80	1,967,731,997.40	2,564,662,047.30	-
		Ekonomi	2,921,398,317.50	4,590,090,021.30	7,218,136,832.20	8,223,016,816.20	-

		Jumlah	3,660,367,391.30	5,824,620,870.57	8,836,415,126.68	10,412,178,196.23	-
8	Agustus	Komersial	858,685,037.40	1,512,013,757.70	1,866,240,930.60	2,284,706,974.56	-
		Ekonomi	2,797,643,378.20	4,306,048,105.60	6,596,325,508.50	7,690,845,284.80	-
		Jumlah	3,527,604,788.08	5,633,254,990.89	8,147,976,681.45	9,616,376,973.20	-
9	September	Komersial	856,365,140.10	1,451,652,864.90	1,867,993,503.60	2,520,137,310.30	-
		Ekonomi	4,278,875,106.10	4,365,735,578.60	6,482,053,646.50	7,840,288,899.80	-
		Jumlah	4,906,385,579.04	5,624,329,247.19	8,043,292,272.15	10,007,640,142.97	-
10	Oktober	Komersial	1,162,855,642.50	1,843,769,459.70	1,834,820,078.04	2,919,937,748.10	-
		Ekonomi	4,505,320,767.40	4,312,397,431.00	6,785,174,836.70	7,901,383,104.50	-
		Jumlah	5,445,486,801.91	5,994,147,469.75	8,290,460,865.95	10,492,389,201.60	-
11	November	Komersial	1,217,273,603.82	1,642,754,028.00	2,150,520,602.88	2,320,881,823.80	-
		Ekonomi	4,337,136,468.60	4,223,761,722.00	6,033,826,155.10	7,138,667,833.90	-
		Jumlah	5,346,879,384.85	5,696,411,493.80	7,927,613,859.33	9,140,172,447.91	-
12	Desember	Komersial	1,066,330,422.60	1,398,491,997.72	1,913,964,331.14	2,615,807,019.90	-
		Ekonomi	4,542,411,098.50	4,276,856,788.70	5,794,671,384.60	7,216,344,677.70	-
		Jumlah	5,376,793,928.45	5,484,567,891.39	7,451,489,434.11	9,528,170,661.38	-
	Total	Komersial	10,281,831,144.42	17,075,065,135.32	22,690,197,908.16	27,658,535,807.52	17,445,685,668.30
		Ekonomi	40,955,086,633.10	51,236,258,894.30	65,672,989,114.00	88,545,135,641.70	42,890,256,600.20
		Jumlah	49,192,362,261.70	66,048,274,131.23	85,518,740,632.28	112,163,258,106.99	58,662,101,822.33

( Sumber : PT. KAI DAOP I, Divisi JABOTABEK, Diolah Kembali )

#### 4. Biaya Operasi Kereta Api Jabotabek Koridor Jakarta - Bogor

Biaya operasi kereta adalah biaya yang dikeluarkan oleh PT. KAI untuk melakukan kegiatan angkutan, data dari PT. KAI menunjuk pada biaya tahunan yang dikeluarkan untuk berlangsungnya kegiatan operasi kereta, dan dibuat juga menjadi biaya harian rata-rata dengan membagi biaya tahunan dengan jumlah hari dalam 1 tahun atau 365 hari, ditabulasikan dalam tabel 4. 23 dan tabel 4.24.



Tabel 4.23 Biaya Operasi Per Tahun Kereta Api Jabotabek Koridor Jakarta – Bogor

## PT. KERETA API ( Persero )

## DIVISI JABOTABEK

## IKHTISAR PENJELASAN POS-POS BIAYA

PERIODE 1 JANUARI – 31 DESEMBER Tahun 2000 s/d Kwartal Ke II Tahun 2004

URAIAN	Biaya Tahun 2001	Biaya Tahun 2002	Biaya Tahun 2003	Biaya Tahun 2004
BIAYA OPERASI LANGSUNG ( BOL )	( Rp )	( Rp )	( Rp )	( Rp )
1. Bahan Bakar	17,276,939,856.006	20,063,930,161.335	25,658,146,086.956	34,319,642,329.06
2. Pemeliharaan Sarana	12,915,602,601.601	15,600,312,606.933	26,254,787,234.551	39,507,765,095.55
3. Leasing PT. INKA				
4. Pegawai				
a) Operasi				
1. Operasi	1,186,456,421.078	1,689,682,018.718	1,433,114,259.686	1,628,231,225.03
2. Operasi Traksi	2,416,308,732.375	3,203,664,807.106	2,941,220,886.143	3,299,948,169.97
b) Pemeliharaan Sarana				
1. Pemeliharaan Sarana DIPO	801,460,313.054	1,081,252,286.382	1,262,202,018.932	1,358,730,989.72
2. Pemeliharaan Sarana Balai Yasa		168,723,880.308	711,218,588.180	711,218,588.18
5. Pemilikan Sarana Gerak				
Penyusutan Sarana Gerak	21,940,902,201.733	25,052,344,836.624	25,551,033,163.289	27,617,038,659.46
6. Asuransi Sarana Gerak				
7. Pembayaran Hutang				
Sub Total	56,537,670,125.85	66,859,910,597.41	83,811,722,237.74	108,442,575,056.97
BIAYA OPERASI TIDAK LANGSUNG				
( BOTL )				
A. Biaya IMO				
1. Pemeliharaan & Penggunaan Prasarana Pokok				
a. Jalan dan Bangunan				
b. Jembatan				
c. Sintelis				
d. PLAA				

2. Pegawai Pemeliharaan & Pengoperasian Prasarana Pokok				
a. Pegawai Pemeliharaan Prasarana Pokok				
1. Jalan dan Bangunan				
2. Jembatan				
3. Sintelis				
4. PLAA				
b. Pegawai Pengoperasian Prasarana Pokok				
1. OC/PK/TC				
2. Stasiun ( PPKA/PJL/PJW )	527,773,114.572	817,190,835.219	1,024,241,514.767	1,434,831,303.11
3. Stasiun ( JRRS )				
4. DK ( PJL/JPL, JRJ, JPT, JPW )				
c. Pegawai Perencanaan dan Pengawasan				
1. Jalan dan Bangunan				
2. Jembatan				
3. Sintelis				
4. PLAA				
<b>B. Pemeliharaan Prasarana Pendukung</b>				
1. Pemeliharaan Gedung Dinas	12,596,578.600	373,622,826.728	1,265,255,126.682	6,173,577,256.31
2. Pemeliharaan Instalasi Air dan Minyak				
3. Pemeliharaan Instalasi Telekomunikasi				
4. Pemeliharaan Instalasi Lainnya				
<b>C. Penyusutan Prasarana Pendukung</b>				
1. Penyusutan Gedung Dinas	2,189,872,676.337	2,185,852,643.138	2,192,100,376.888	2,203,510,825.31
2. Penyusutan Rumah Dinas				
3. Penyusutan Instalasi Telekomunikasi				
4. Pemeliharaan Instalasi Lainnya				
5. Penyusutan Instalasi Air dan Minyak				
<b>D. Biaya Umum Stasiun Langsiran</b>				
1. Pegawai	2,829,080,170.003	3,979,838,197.832	4,925,890,245.833	6,513,188,603.56
2. Lainnya	4,290,610,031.349	4,114,386,394.394	3,188,388,105.979	2,764,116,552.03
<b>E. Malapetaka</b>			6,160,073,284.661	
<b>F. Biaya Umum Pegawai TPK</b>				
<b>Sub Total</b>	<b>9,849,932,570.860</b>	<b>11,470,890,897.311</b>	<b>18,755,948,654.809</b>	<b>19,089,224,540.34</b>
<b>BIAYA UMUM</b>				
<b>A. Biaya Pegawai Umum</b>				
1. Balai Yasa				
2. Dipo	1,482,774,212.739	1,740,946,006.867	1,685,050,985.484	1,804,696,270.05
3. Gudang				
4. Mess/Wisma				
5. Dinas Kendaraan Bermotor				
6. Kantor Divisi	1,373,245,401.403	1,748,180,017.727	1,614,737,726.331	1,773,543,953.74
<b>B. Biaya Penjualan</b>	<b>20,711,963.445</b>	<b>391,536,167.589</b>	<b>2,200,237,663.401</b>	<b>2,200,237,663.40</b>

C. Biaya Pendidikan				
D. Biaya Renbang				
E. Biaya Umum Restorka				
F. Biaya Umum Balai Grafika				
G. Biaya Umum Kantor Pusat				
H. Biaya Diklat				
I. Biaya Umum Eksploitasi				
J. Biaya Umum Divisi				
1. Pimpinan Umum Adm dan Perencanaan	2,024,396,170.470	1,558,855,819.272	3,093,600,001.525	4,260,764,911.13
2. Operasi	486,732,086.095	178,662,685.520	154,756,993.884	193,378,980.37
3. Traksi	18,993,110.600	50,067,922.000	5,204,424.960	7,130,210.35
K. Biaya Umum Balai Yasa			94,047,320.792	122,261,517.03
L. Biaya Umum Instalasi Tetap ( IMO )				
M. Biaya Umum Dipo	1,483,673,468.330	1,362,931,831.843	928,208,222.814	742,407,714.30
N. Biaya Umum Dipo Mekanik				
O. Biaya Umum Gudang				
P. Biaya Umum Inklaring				
Q. Biaya Umum Terminal Peti Kemas				
R. Biaya Umum Mess/Wisma	361,375,356.073	458,712,950.380	487,472,604.430	568,405,138.29
S. Biaya Umum Balai Pendidikan & Latihan Teknik Yk				
T. Biaya Umum Pusat Garasi Mobil				
U. Biaya Umum Pendidikan				
V. Biaya Umum Kendaraan Bermotor				
W. Biaya Selisih persediaan				
X. Biaya Piutang Ragu-ragu				
Y. Biaya Penyusutan AT Fasilitas			115,906,627.744	121,701,959.13

( AT Umum )				
Z. Asuransi AT Fasilitas				
1. Rumah Dinas				
2. Mesin dan Peralatan	396,211.375	215.130	-	247.400
3. Instalasi bergerak		61,905,362.047	-	71,191,166.354
4. Inventaris	1,791,473.562	1,593,369.667	-	1,832,375.117
5. Kendaraan Bermotor	18,889,704.780	18,889,704.780	-	21,723,160.497
AA. Biaya Asuransi AT Fasilitas	2,924,527.417	2,924,527.417	-	3,363,206.530
Sub Total	7,275,903,686.289	7,575,206,580.239	10,379,222,571.365	11,892,638,473.70
<b>TOTAL BIAYA PER TAHUN</b>	<b>73,663,506,382.996</b>	<b>85,906,008,074.956</b>	<b>112,946,893,463.910</b>	<b>139,424,438,071.01</b>
Biaya Operasi per Trip	1,319,070.756	1,538,293.636	2,022,506.822	2,496,632.430
Selisih Biaya Per Tahun		12,242,501,691.959	27,040,885,388.955	26,477,544,607.10
Persentase Selisih		16.62 %	31.48 %	23.44 %

( Sumber : PT. KAI DAOP I, Divisi JABOTABEK, Diolah Kembali )

Biaya operasi kereta terus mengalami peningkatan pada tahun 2001 biaya operasi per tahun Rp73.663.506.382.969, pada pengoperasian 153 trip biaya per trip pada tahun 2001 hanya Rp1.319.070,56., pada tahun 2002 biaya per trip menjadi Rp1.538.293,636 dan tahun 2003 menjadi Rp2.022.506,822 untuk tahun 2004 ini biaya per tripnya adalah Rp2.496.632,430. Dari data dari tahun 2001 – tahun 2002 terjadi kenaikan biaya operasi sebesar 16.62 % dan dari tahun 2002 – tahun 2003 terjadi kenaikan biaya operasi sebesar 31.48 % dan untuk tahun 2003 – tahun 2004 biaya operasi mengalami kenaikan kembali sebesar 23.44 %.

Tabel 4.24 Biaya Operasi Tetap dan Biaya Variabel Per Tahun Kereta Api  
Jabotabek Koridor Jakarta Kota - Bogor

Uraian	Biaya Tahun 2003	Biaya Tahun 2004
BIAYA TETAP	(Rp)	(Rp)
<b>Biaya Pokok Angkutan KA</b>		
1. Pemeliharaan Sarana	26,254,787,234.551	39,507,765,095.550
2. Leasing PT. INKA	-	-
3. Pegawai		
a) Operasi		
1. Operasi	1,433,114,259.686	1,628,231,225.030
2. Operasi Traksi	2,941,220,886.143	3,299,948,169.970
b) Pemeliharaan Sarana		
1. Pemeliharaan Sarana DIPO	1,262,202,018.932	1,358,730,989.720
2. Pemeliharaan Sarana Balai Yasa	711,218,588.180	711,218,588.180
4. Pemilikan Sarana Gerak		
Penyusutan Sarana Gerak	25,551,033,163.289	27,617,038,659.460
5. Asuransi Sarana Gerak	-	-
6. Pembayaran Hutang	-	-
A. Biaya IMO		
1. Pemeliharaan & Penggunaan Prasarana Pokok		
a. Jalan dan Bangunan	-	-
b. Jembatan	-	-
c. Sintelis	-	-
d. PLAA	-	-
2. Pegawai Pemeliharaan & Pengoperasian Prasarana Pokok		
a. Pegawai Pemeliharaan Prasarana Pokok		
1. Jalan dan Bangunan	-	-
2. Jembatan	-	-
3. Sintelis	-	-
4. PLAA	-	-
b. Pegawai Pengoperasian Prasarana Pokok		
1. OC/PK/TC	-	-
2. Stasiun (PPKA/PJL/PJW)	1,024,241,514.767	1,434,831,303.110
3. Stasiun (JRRS)	-	-
4. DK (PJL/JPL, JRJ, JPT, JPW)	-	-
c. Pegawai Perencanaan dan Pengawasan		
1. Jalan dan Bangunan	-	-
2. Jembatan	-	-
3. Sintelis	-	-
4. PLAA	-	-
B. Pemeliharaan Prasarana Pendukung		
1. Pemeliharaan Gedung Dinas	1,265,255,126.682	6,173,577,256.310
2. Pemeliharaan Instalasi Air dan Minyak	-	-
3. Pemeliharaan Instalasi Telekomunikasi	-	-
4. Pemeliharaan Instalasi Lainnya	-	-
C. Penyusutan Prasarana Pendukung		
1. Penyusutan Gedung Dinas	2,192,100,376.888	2,203,510,825.310

2. Penyusutan Rumah Dinas	-	-
3. Penyusutan Instalasi Telekomunikasi	-	-
4. Pemeliharaan Instalasi Lainnya	-	-
5. Penyusutan Instalasi Air dan Minyak	-	-
<b>D. Biaya Pegawai Umum</b>		
1. Balai Yasa	-	-
2. Dipo	1,685,050,985.484	1,804,696,270.050
3. Gudang	-	-
4. Mess/Wisma	-	-
5. Dinas Kendaraan Bermotor	-	-
6. Kantor Divisi	1,614,737,726.331	1,773,543,953.740
<b>E. Biaya Umum Divisi</b>		
1. Pimpinan Umum Adm dan Perencanaan	3,093,600,001.525	4,260,764,911.130
2. Operasi	154,756,993.884	193,378,980.370
3. Traksi	5,204,424.960	7,130,210.350
<b>F. Biaya Umum Dipo</b>	928,208,222.814	742,407,714.300
<b>G. Biaya Umum Kantor Pusat</b>	-	-
<b>Sub Total Biaya Tetap</b>	<b>70,116,731,524.12</b>	<b>92,716,774,152.58</b>
<b>BIAYA VARIABEL</b>		
<b>A. Bahan Bakar</b>	25,658,146,086.956	34,319,642,329.060
<b>B. Biaya Umum Stasiun Langsiran</b>		
1. Pegawai	4,925,890,245.833	6,513,188,603.560
2. Lainnya	3,188,388,105.979	2,764,116,552.030
<b>C. Malapetaka</b>	6,160,073,284.661	
<b>D. Biaya Umum Pegawai TPK</b>	-	-
<b>E. Biaya Penjualan</b>	2,200,237,663.401	2,200,237,663.400
<b>F. Biaya Pendidikan</b>	-	-
<b>G. Biaya Renbang</b>	-	-
<b>E. Biaya Umum Restorka</b>	-	-
<b>F. Biaya Umum Balai Grafika</b>	-	-
<b>G. Biaya Diklat</b>	-	-
<b>H. Biaya Umum Eksploitasi</b>	-	-
<b>I. Biaya Umum Balai Yasa</b>	94,047,320.792	122,261,517.030
<b>J. Biaya Umum Instalasi Tetap ( IMO )</b>	-	-
<b>K. Biaya Umum Dipo Mekanik</b>	-	-
<b>L. Biaya Umum Gudang</b>	-	-
<b>M. Biaya Umum Inklaring</b>	-	-
<b>N. Biaya Umum Terminal Peti Kemas</b>	-	-
<b>O. Biaya Umum Mess/Wisma</b>	487,472,604.430	568,405,138.290
<b>P. Biaya Umum Balai Pendidikan &amp; Latihan Teknik Yk</b>	-	-

Q. Biaya Umum Pusat Garasi Mobil	-	-
R. Biaya Umum Pendidikan	-	-
S. Biaya Umum Kendaraan Bermotor	-	-
T. Biaya Selesai persediaan	-	-
U. Biaya Piutang Ragu-ragu	-	-
V. Biaya Penyusutan AT Fasilitas ( AT Umum )	115,906,627.744	121,701,959.130
W. Asuransi AT Fasilitas		
1. Rumah Dinas	-	-
2. Mesin dan Peralatan	-	247,400.000
3. Instalasi bergerak	-	71,191,166.354
4. Inventaris	-	1,832,375.117
5. Kendaraan Bermotor	-	21,723,160.497
X. Biaya Asuransi AT Fasilitas	-	3,363,206.530
<b>Sub Total Biaya Variabel</b>	<b>42,830,161,939.795</b>	<b>46,707,911,070.998</b>
<b>Total Biaya Tetap dan Variabel</b>	<b>112,946,893,463.910</b>	<b>139,424,685,223.578</b>

( Sumber : PT. KAI DAOP I, Divisi JABOTABEK, Diolah Kembali )

Biaya-biaya operasi yang dibagi menjadi biaya variabel dan biaya tetap untuk Kereta Api Jabotabek pada tahun 2003 total biaya tetapnya adalah Rp70,116,731,524.12 per tahun dan biaya variabelnya Rp42,830,161,939.795 per tahun pada tahun 2004 biaya tetapnya Rp92,716,774,152.58 per tahun dan biaya variabelnya adalah Rp46,707,911,070.998 per tahun.

Dari biaya-biaya operasi kereta api Jabotabek tidak terdapat biaya *Track Acces Charge* ( *TAC* ), biaya *Infrastructure maintenance and Operation* ( *IMO* ) dimana PT. KAI sebagai badan usaha negara yang ditunjuk sebagai pelaksana *IMO* sehingga subsidi yang dibayarkan untuk PT. KAI yaitu *Passanger Service Obligation* ( *PSO* ) adalah *IMO - TAC*. Dalam penelitian ini biaya-biaya tersebut tidak terdapat dalam pos-pos biaya kereta api Jabotabek, sehingga dalam analisa selanjutnya tanpa penyertaan biaya-biaya tersebut.

## BAB V

### ANALISA DAN PEMBAHASAN

#### 5.1 Kapasitas dan Permintaan

##### 5.1.1 Kapasitas Operasi Koridor Jakarta Kota - Bogor

Penampilan dari sistem dapat dilihat dari kapasitas operasinya dengan beberapa komponennya sebagai berikut :

###### 1. Kepadatan jalur pada jam sibuk

rumus secara matematiknya adalah :

$$m_i = \sum_{i=1}^J 2L_j \sum_{i=1}^J q_{ji} k_{ji} p_{ji} \quad \text{dari rumus. ( II. 1 )}$$

keterangan :

$m$  = Gerbong – km.

$q$  = Volume kendaraan dalam satu arah dalam periode  $i = Q/h$

$Q$  = Kapasitas arus penumpang = 17.162 pnp.

$p$  = Lamanya periode sibuk = 4 jam

$L$  = Panjang lintasan. = 54. 674 km

$k$  = Jumlah gerbong pada periode sibuk = 8 gerbong per rangkaian.

$$m = 2 \times ( 54.674 ) \times ((17.162/2016)) \times 8 \times 4 = \mathbf{29.788} \text{ Gerbong – km}$$

Kepadatan jalur pada jam sibuk operasi saat ini :

$$m = 2 \times ( 54.674 ) \times 5 \times 8 \times 4 = \mathbf{17.496} \text{ Gerbong – km}$$

Jumlah kereta selama jam sibuk dari rumus :

$$n = \frac{t \sum q_{ji}}{\sum k_{ji} Q_{ji}} \quad \text{dari rumus..... ( II. 5 )}$$

jumlah kereta selama jam sibuk 240 menit, mulai jam 05:00 – 09:00 adalah 36 kereta, sama dengan 9 kereta per jam.



$$F = 120 a. ( D. V^{-1}. 60 + C )^{-1} \quad \text{dari rumus..... ( II. 4. a )}$$

Keterangan :

F = Frekwensi kereta per jam ( kereta / jam )

D = Jarak antara 2 stasiun ( kereta Jabotabek = 1.5 km, terjauh 5 km )

V = Kecepatan rata-rata kereta Jabotabek ( 50 km / jam )

C = Waktu yang diperlukan untuk melayani peralatan pengamanan.

Blok = 3 menit.

a = faktor penggunaan *track*, dengan Blok = 0.35.

Dari rumus diatas didapat frekwensi kereta per jam adalah 9 kereta.

Jarak terjauh antar stasiun adalah 5 km frekwensinya menjadi 5 kereta per jam. Yaitu antara stasiun Bogor dan Cilebut.

Kapasitas pada saat ini pada jam sibuk 240 menit adalah 20 kereta, sama dengan 5 kereta per jam.

## 2. Kapasitas Kereta

- a. Dari tabel 4.11a kapasitas normal adalah 1.096 penumpang per rangkaian 2 set, 8 gerbong.
- b. Untuk kapasitas maksimal adalah 2.016 penumpang per rangkaian 2 set, 8 gerbong.

## 3. Kapasitas Jalur.

$$( C ) = f \max \times n \times C_v \dots\dots \text{dari rumus. .( II.2 )}$$

Keterangan :

f max = frekwensi maximum = 10 trip per jam.

n = Jumlah Gerbong = 8 gerbong.

Cv = Kapasitas kendaraan = 2.016 penumpang

h min = *headway* minimum = 6 menit.

frekwensi maksimal dari penelitian *JICA* adalah pada *time headway* 6 menit, sehingga ada 10 trip per jam.

Jumlah satu rangkaian adalah 2 set, 8 gerbong.

Kapasitas kereta maksimal 2.016 penumpang

Kapasitas jalur Jakarta Kota – Bogor adalah :

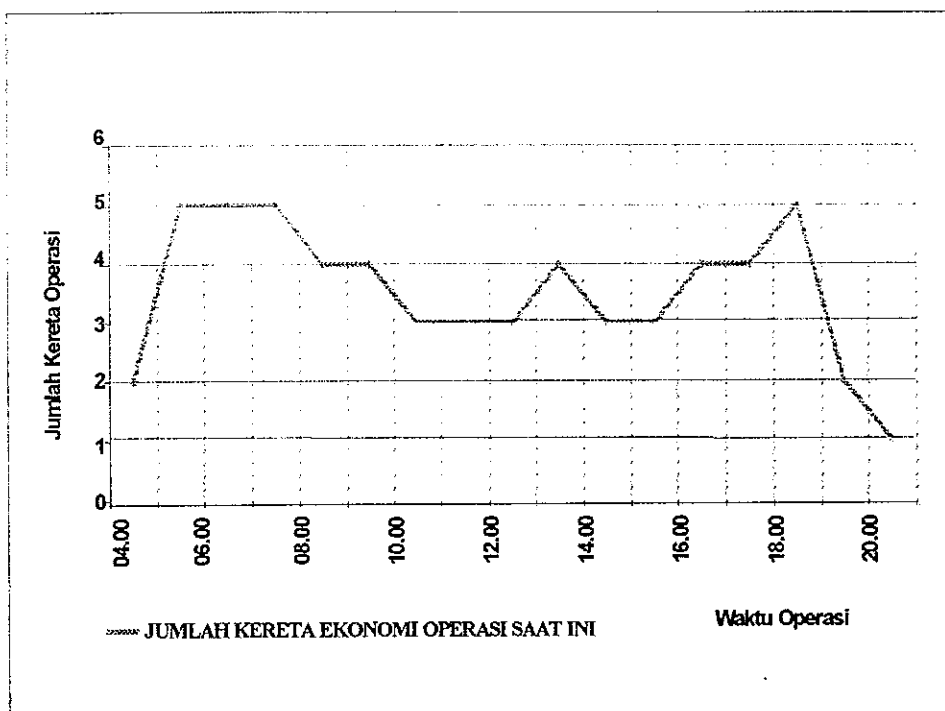
$$(C) = 10 \times 2.016 = 20.016 \text{ penumpang per jam.}$$

Dengan menggunakan rumus :

$$h_{ji} = \frac{k_{ji} Q_{ji}}{q_{ji}} \quad \text{dari rumus.....(II.4)}$$

Dari rumus diatas didapat *time headway* pada periode puncak adalah 5.4 menit dan dari tabel 2.3, *time headway* pada periode puncak 5 menit. Sehingga kapasitas jalur menjadi 24.192 penumpang per jam, *time headway* saat ini pada periode puncak 12 menit.

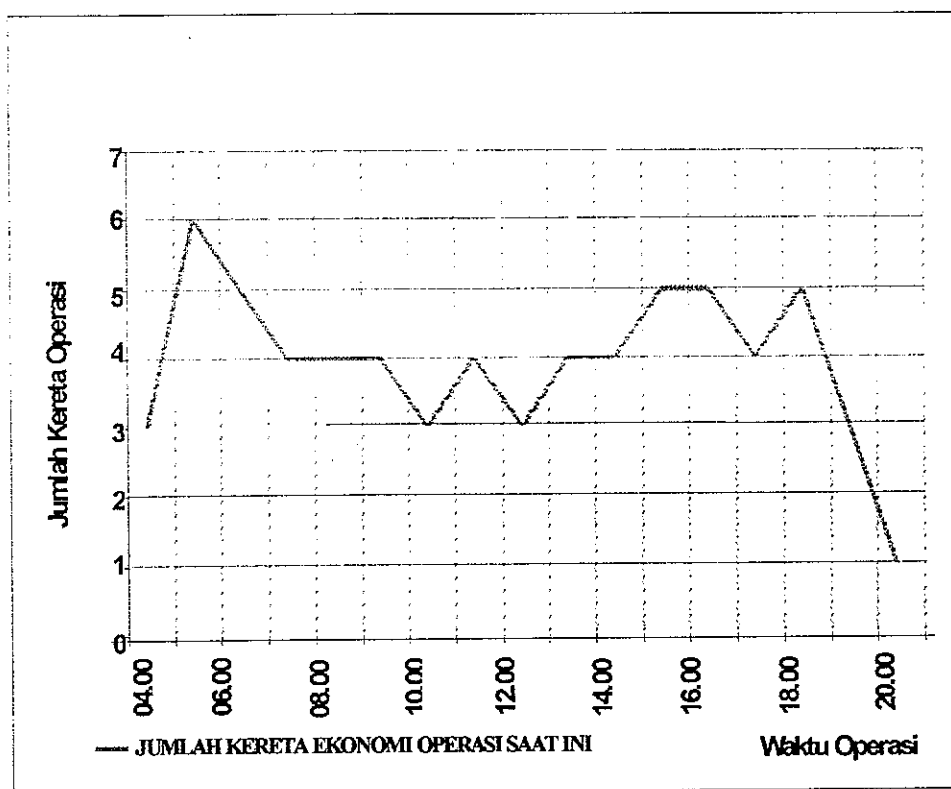
Dari data jadwal perjalanan, *time headway*, jumlah penumpang per jam, jumlah penumpang per kereta, kapasitas kereta, jumlah kereta operasi dan kapasitas jalur dibuat terperinci dalam tabel 4.12 dan 4.13 dari tabel 4.12 dan 4.13, dibuat gambar kurva kapasitas operasi saat ini seperti pada gambar kurva 5.1 dan 5.2.



( Sumber : tabel 4.12 )

Gambar Kurva 5.1 Jumlah Kereta Ekonomi Operasi per hari Bogor – Jakarta Kota

Pada gambar kurva 5.1 terlihat bahwa kapasitas pada jam sibuk pagi dari arah Bogor – Jakarta Kota mulai jam operasi 04:05 sampai jam 10:00 grafik kereta operasi naik, per jam pada jam 04:05 sampai pukul 05:06 kapasitas operasi 2 kereta, sampai jam 10:00 kapasitas operasi 5 kereta per jam. Kapasitas operasi setelah jam 10.00 sampai dengan jam 14:00, 2 kereta per jam dan pada pukul 15:00, 16:00, 17:00, 4 kereta per jam. Total operasi kereta Bogor – Jakarta Kota adalah 60 perjalanan. Jenis pelayanan dibagi menjadi pelayanan kereta ekonomi dan kereta komersial. Jumlah perjalanan kereta komersial pagi jam 06:00 – 07:00 adalah 5 kereta. Diluar jam tersebut rata – rata 1 kereta per jam kecuali jam 16:00 – 17:00 ada 3 perjalanan. Jumlah total perjalanan komersial Bogor – Jakarta Kota 15 perjalanan. Sehingga total perjalanan kereta ekonomi ditambah kereta komersial adalah 75 perjalanan per hari.



( Sumber : tabel 4.13 )

Gambar Kurva 5.2 Jumlah Kereta Ekonomi Operasi per hari Jakarta Kota – Bogor

Dari gambar kurva 5. 2. kapasitas operasi arah Jakarta Kota – Bogor pada pagi hari mulai pukul 05:04 sampai dengan pukul 06:06 adalah 3 kereta, pada pukul 06:07 sampai dengan 08:00 kapasitas operasi 5 kereta per jam. Pukul 08:06 sampai dengan pukul 15:00 kapasitas operasi 4 kereta per jam, dan pada jam sibuk sore mulai pukul 15:06 sampai dengan pukul 19:00 kapasitas operasi 5 kereta per jam. Total perjalanan kereta ekonomi Jakarta Kota – Bogor adalah 67 perjalanan. Untuk perjalanan kereta komersial Jakarta Kota – Bogor pagi 07:00 – 16:00 rata – rata 1 kereta per jam, jam 17:00 – 19:00 adalah 2 kereta per jam. Jumlah perjalanan kereta komersial Jakarta Kota – Bogor adalah 11 kereta dan jumlah total perjalanan kereta ekonomi dan kereta komersial adalah 78 perjalanan.

### **5.1.2 Permintaan Pelayanan Angkutan Kereta Api Jabotabek Koridor Jakarta Kota - Bogor**

#### **1. Karakteristik Permintaan Pelayanan Angkutan Kereta Api Jabotabek Koridor Jakarta Kota – Bogor Kelas Ekonomi**

Dari penelitian penumpang kereta api Jabotabek pengguna sehari-hari rutin adalah :

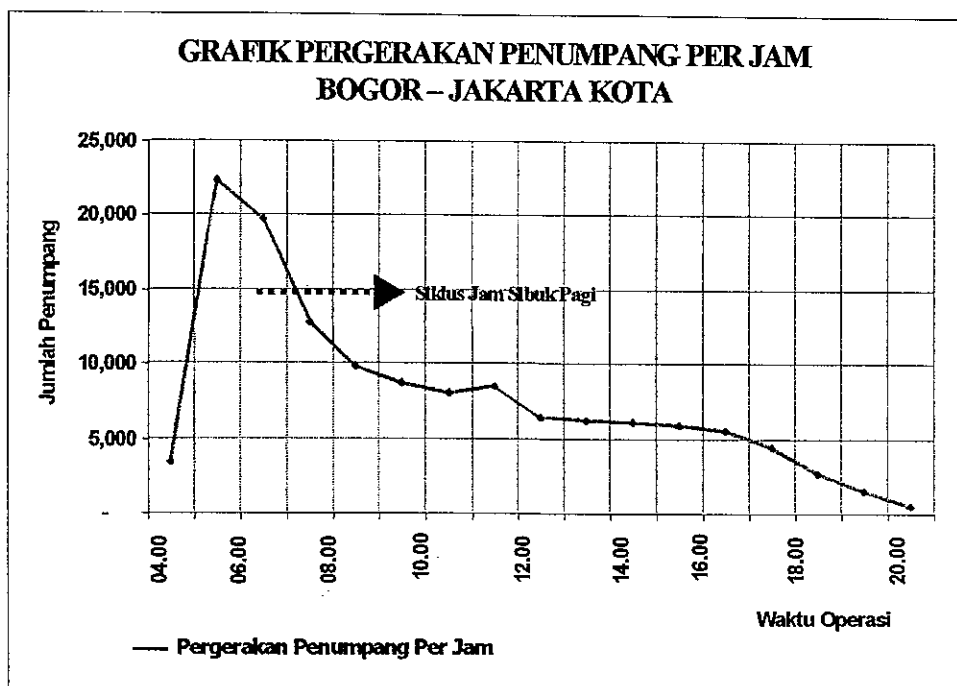
- a. Bekerja prosentasenya mencapai 51.51 %, belajar 20.3 %, keperluan keluarga, rekreasi dan lain-lainnya mencapai 28.13 %. Dari data dapat dikatakan bahwa kereta banyak digunakan oleh penumpang yang bekerja di sekitar Jakarta. Untuk keperluan belajar pergerakan terjadi pada hari untuk arah Jakarta – Bogor karena terdapat beberapa perguruan tinggi yang terletak pada atau dekat dengan stasiun kereta, seperti UI, UP, ISTN, Gunadarma dan perguruan tinggi lainnya. Untuk keperluan rekreasi yang menjadi tujuan adalah Bogor dan untuk tujuan jalan dan berbelanja adalah Jakarta Kota.
- b. Untuk tingkat pendidikan SLTA yang terbanyak 51.8 %, S1 27.7 %, Akademi 11.6 %, SLTP 4.3 %, SD 2.1 %, S2 2.3 % dan S3 0.2 %.
- c. Penumpang yang melakukan hanya satu hari perjalanan dengan kereta api per minggu dari sampel ada sebanyak 22.1 %, 2 hari, 10.1 %, 3 hari, 10.1 %, 4 hari, 10.1 %, 5 hari, 10.1 %, 6 hari, 10.1 %, 7 hari, 10.1 %, 8 hari, 10.1 %, 9 hari, 10.1 %, 10 hari, 10.1 %, 11 hari, 10.1 %, 12 hari, 10.1 %, 13 hari, 10.1 %, 14 hari, 10.1 %, 15 hari, 10.1 %, 16 hari, 10.1 %, 17 hari, 10.1 %, 18 hari, 10.1 %, 19 hari, 10.1 %, 20 hari, 10.1 %, 21 hari, 10.1 %, 22 hari, 10.1 %, 23 hari, 10.1 %, 24 hari, 10.1 %, 25 hari, 10.1 %, 26 hari, 10.1 %, 27 hari, 10.1 %, 28 hari, 10.1 %, 29 hari, 10.1 %, 30 hari, 10.1 %, 31 hari, 10.1 %, 32 hari, 10.1 %, 33 hari, 10.1 %, 34 hari, 10.1 %, 35 hari, 10.1 %, 36 hari, 10.1 %, 37 hari, 10.1 %, 38 hari, 10.1 %, 39 hari, 10.1 %, 40 hari, 10.1 %, 41 hari, 10.1 %, 42 hari, 10.1 %, 43 hari, 10.1 %, 44 hari, 10.1 %, 45 hari, 10.1 %, 46 hari, 10.1 %, 47 hari, 10.1 %, 48 hari, 10.1 %, 49 hari, 10.1 %, 50 hari, 10.1 %, 51 hari, 10.1 %, 52 hari, 10.1 %, 53 hari, 10.1 %, 54 hari, 10.1 %, 55 hari, 10.1 %, 56 hari, 10.1 %, 57 hari, 10.1 %, 58 hari, 10.1 %, 59 hari, 10.1 %, 60 hari, 10.1 %, 61 hari, 10.1 %, 62 hari, 10.1 %, 63 hari, 10.1 %, 64 hari, 10.1 %, 65 hari, 10.1 %, 66 hari, 10.1 %, 67 hari, 10.1 %, 68 hari, 10.1 %, 69 hari, 10.1 %, 70 hari, 10.1 %, 71 hari, 10.1 %, 72 hari, 10.1 %, 73 hari, 10.1 %, 74 hari, 10.1 %, 75 hari, 10.1 %, 76 hari, 10.1 %, 77 hari, 10.1 %, 78 hari, 10.1 %, 79 hari, 10.1 %, 80 hari, 10.1 %, 81 hari, 10.1 %, 82 hari, 10.1 %, 83 hari, 10.1 %, 84 hari, 10.1 %, 85 hari, 10.1 %, 86 hari, 10.1 %, 87 hari, 10.1 %, 88 hari, 10.1 %, 89 hari, 10.1 %, 90 hari, 10.1 %, 91 hari, 10.1 %, 92 hari, 10.1 %, 93 hari, 10.1 %, 94 hari, 10.1 %, 95 hari, 10.1 %, 96 hari, 10.1 %, 97 hari, 10.1 %, 98 hari, 10.1 %, 99 hari, 10.1 %, 100 hari, 10.1 %.

- 3 hari, 4.1 %, 4 hari, 1.8 %, untuk penumpang yang menggunakan jasa kereta api 5 – 6 hari per minggu sebanyak 60.3 % dan yang menggunakan jasa kereta api selama 7 hari hanya 1 %.
- d. Untuk mencapai ketempat tujuan penumpang yang menggunakan hanya angkutan kereta api dari sampel ada 0.7 %, 2 kali, 15.9 %, 3 kali, 71.8 %, 4 kali, 11.5 % dan 5 kali hanya 0.2 %.
  - e. Dari data tabel 4.21 dari PT. KAI jarak tempuh rata-rata penumpang ekonomi tahun 2001 adalah 30.88 km, tahun 2002 rata-rata 29.98 km, tahun 2003 rata-rata 30.72 km dan pada tahun 2004 rata rata jarak tempuh penumpang adalah 30.45 km.

Dari hasil survei pada tabel 4.4 dapat dikatakan bahwa responden dengan penghasilan per bulan  $\leq$  Rp1.750.000 sebanyak 86.7 % adalah penumpang ekonomi, dari tabel 4.5, responden dengan pengeluaran untuk transportasi dalam keluarga  $\leq$  Rp350.000 per bulan berjumlah 77.0 % dan dari jumlah tersebut 23.8 % diantaranya adalah Pelajar dan Mahasiswa. Jumlah penumpang dengan memanfaatkan layanan abonemen dari perkiraan analisa data statistik pada saat ini dapat mencapai 18 % - 20 % ( bab 4.1.1, hal 50 ). Dengan data hasil survei tersebut dapat dikatakan bahwa permintaan penumpang kelas ekonomi berjumlah pada *range* 75 % - 86 % dari total penumpang per hari.

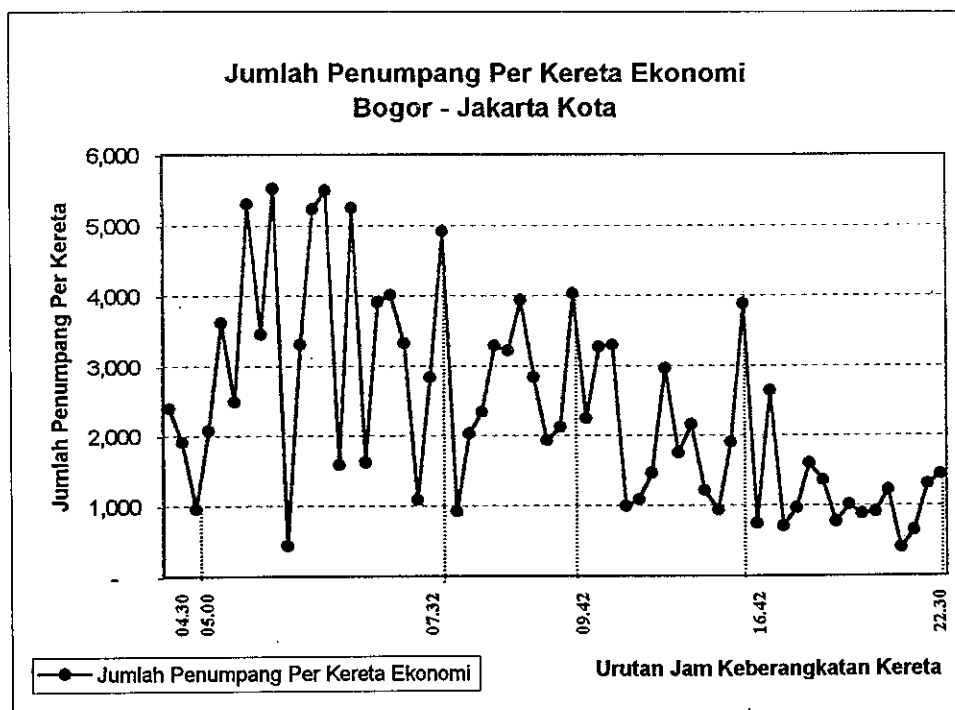
## **2. Permintaan Pelayanan Angkutan Kereta Api Jabotabek Koridor Jakarta Kota - Bogor Kelas Ekonomi**

Pergerakan dan akumulasi penumpang per jam dari tabel 4.14, dan 4.15, dibuat urutan seperti pada gambar kurva 5.3 dan 5.4. Pada pergerakan pagi arah Bogor – Jakarta Kota permintaan terbesar adalah pada pukul 05:00 – pukul 09:10. Akumulasi penumpang per jam tertinggi pada arah Jakarta Kota – Bogor adalah 22.353 penumpang per jam dan pada sore hari arah Jakarta Kota – Bogor pada pergerakan jam sibuk sore pada pukul 15:00 – 18:00, akumulasi penumpang tertinggi mencapai 21.649 penumpang per jam.



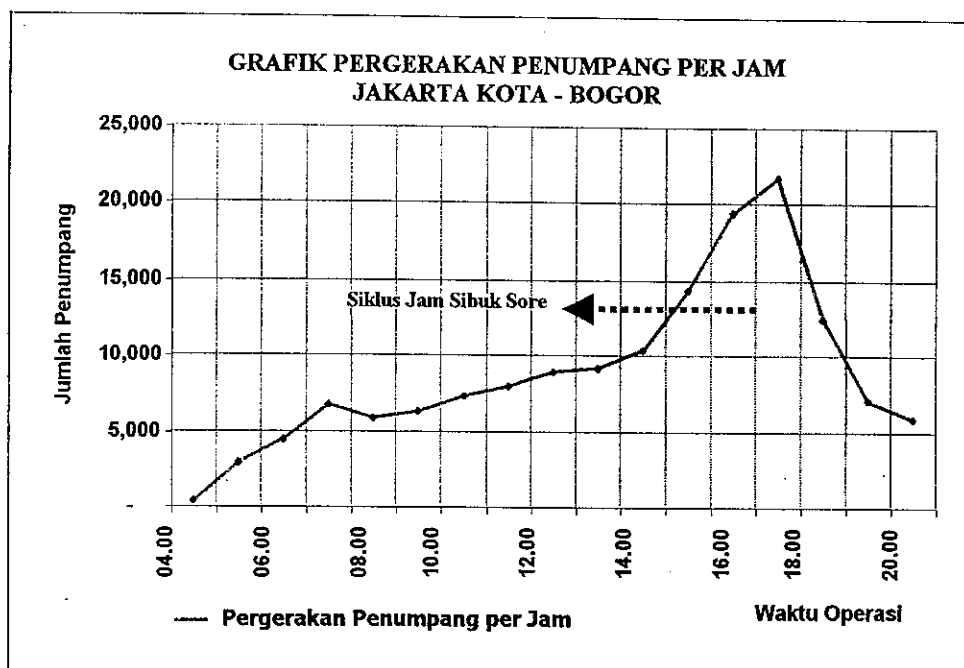
( Sumber : tabel 4.14 dan 4.15 )

Gambar Kurva 5.3 Jumlah Penumpang Kelas Ekonomi Per Jam Bogor  
– Jakarta Kota



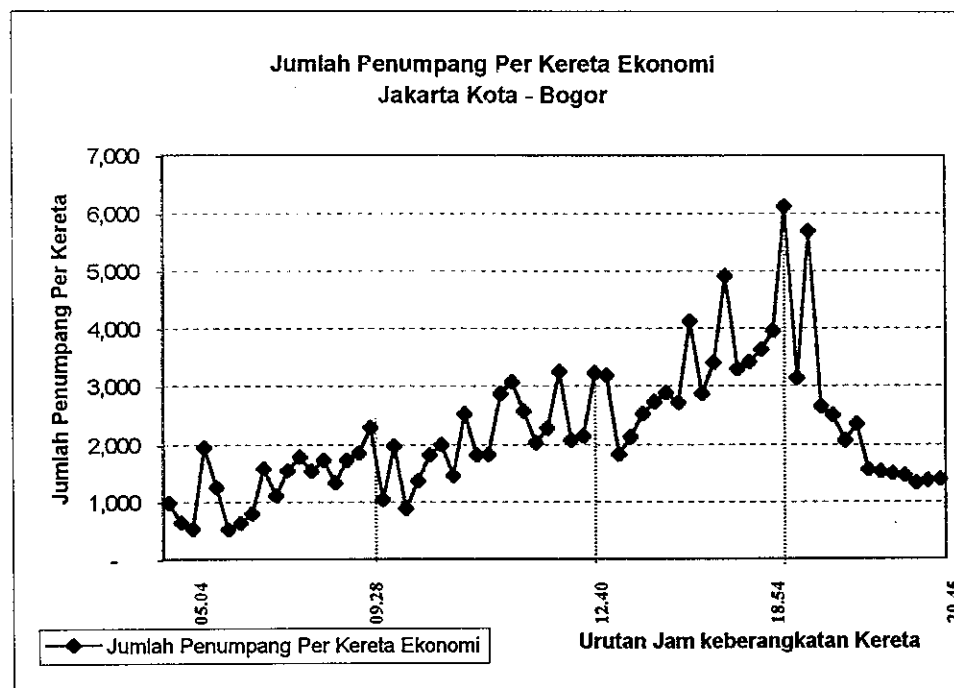
( Sumber : tabel 4.15 a )

Gambar Kurva 5.3 a Jumlah Penumpang Kelas Ekonomi Per Kereta  
Bogor – Jakarta Kota



( Sumber : tabel 4.14 dan 4.15 )

Gambar Kurva 5.4 Jumlah Penumpang Kereta Ekonomi per Jam Jakarta Kota - Bogor



Dari gambar kurva 5. 3 , gambar 5. 3 a, gambar 5. 4 dan gambar 5. 4 a, adalah kondisi saat ini jumlah pergerakan penumpang per jam per kereta operasi sesuai jadwal keberangkatan, diterangkan secara terperinci sebagai berikut :

- a. Penumpang pada pagi hari dari arah Bogor - Jakarta pada puncaknya antara pukul 06:00–07:00 mencapai 22.353 penumpang. Grafik bergerak turun dan pada pukul 09:00–10:11, menjadi 9.831 penumpang dan terus bergerak turun sampai akhir periode operasi jam 21:00, sebanyak 1.181 penumpang.
- b. Untuk arah Jakarta Kota – Bogor ( gambar 5. 4 ), pada pagi hari pukul 06:00 – 07:00 jumlah penumpang 4.356 penumpang, grafik terus bergerak naik sesuai dengan jumlah penumpang per jamnya dan terjadi puncak jam sibuk sore pada arah Jakarta Kota – Bogor sebanyak 21.649 penumpang, pada pukul 17:00 – 18:00.
- c. Jumlah penumpang rata-rata per hari tahun 2001 satu arah adalah 150.000 penumpang dan tahun 2004 adalah 100.000 penumpang satu arah. Jumlah penumpang kereta ekonomi saat ini tahun 2004 sebesar 93 % dari jumlah penumpang total.
- d. Dari rincian ikhtisar angkutan kereta api Jabotabek pada Koridor Jakarta Kota - Bogor Tabel 4.20, penumpang rata-rata ekonomi per hari tahun 2001 sebanyak 1.471 penumpang, tahun 2002 sebanyak 1.426 penumpang, tahun 2003 sebanyak 1.209 penumpang dan pada tahun 2004 sampai dengan kuartal ke II sebanyak 1166 penumpang.
- e. Dari tahun 2001 – 2002 terjadi penurunan penumpang 3.10 %, dari tahun 2002 – 2003 terjadi penurunan sebesar 15.16 % dan dari tahun 2003 – 2004 terjadi penurunan sebesar 4.43 %. Sehingga total penurunan jumlah penumpang dari tahun 2001 – 2004 selama 4 tahun adalah 22.69 %.
- f. Tarif kereta ekonomi dari tahun 2001 – 2002 terjadi kenaikan tarif dari Rp24.5 per km menjadi Rp45.74 per km atau sebesar 87.5 %, dari tahun 2003 – 2004 belum ada perubahan tarif baru.



### 3. Elastisitas Permintaan Pelayanan Angkutan Kereta Api Jabotabek Koridor Jakarta Kota – Bogor

Dengan melihat hasil analisa pada tabel 5.1, ternyata elastisitas permintaan penumpang kereta api komuter ekonomi Jakarta Kota – Bogor adalah  $\epsilon = (-0.23)$  dari hasil olah data tabel 4.11 dan tabel 4.20. Dari tabel 5.9b adalah hasil analisis data 5.9a nilai elastisitas  $\epsilon = (-0.05)$ , dari tabel 5.9c nilai elastisitas  $\epsilon = (-0.26)$ , hasil ketiga analisis tersebut terdapat kesesuaian hanya berselisih  $(-0.03 \sim -0.18)$ ,  $-0.26 < \epsilon \leq -0.05$  dan untuk kereta komersial Jakarta Kota – Bogor,  $\epsilon = +0.58$

Dari hasil tersebut dapat dikatakan bahwa elastisitas permintaan untuk kereta api komuter ekonomi Jakarta Kota - Bogor adalah tidak elastis. Pada permintaan yang tidak elastis  $-1 < \epsilon \leq 0$ , jika harga diturunkan maka akan memperkecil pendapatan dan permintaan yang elastis  $\epsilon < -1$  dengan menurunkan harga, pendapatan akan bertambah. Dapat dikatakan bahwa pada tahun 2002 – 2003 dimana terjadi perubahan tarif sebesar 66.67 % mengakibatkan penurunan penumpang sebesar 15.16 % dan untuk kereta komersial dengan perubahan harga 33.3 % mengakibatkan kenaikan jumlah penumpang 19.27 %, pada elastisitas  $\epsilon = +0.58$ .

Tabel 5.1 Elastisitas Permintaan Penumpang Kereta Api Jabotabek Koridor Jakarta Kota – Bogor Berdasar Data tabel 4.20 dan tabel 4.11

Tahun	Jumlah Penumpang Ekonomi per hari	Tarif (Rp)	$\Delta Q$ (%)	$\Delta P$ (%)	$\epsilon$ Elastisitas
2000	225.257	1.000			
2001	196.829	1.200	-12.62	20.00	-0.63
2002	190.749	1.500	-3.09	25.00	-0.12
2003	161.826	2.500	-15.16	66.67	-0.23
2004	156.015	2.500	-3.59	-	-

Tahun	Jumlah Penumpang Komersial per hari	Tarif (Rp)	$\Delta Q$ (%)	$\Delta P$ (%)	$\epsilon$ Elastisitas
2000	7.569	4.000	-	-	-
2001	8.307	6.000	9.75	50.0	0.20
2002	8.314	6.000	0.08	0.0	-
2003	9.916	8.000	19.27	33.3	0.58
2004	11.742	8.000	18.41	0.0	-

( Sumber : Hasil analisa Tabel 4.20 dan tabel 4.11)

#### 4. Karakteristik Permintaan Pelayanan Angkutan Kereta Api Jabotabek Koridor Jakarta Kota – Bogor Kelas Komersial

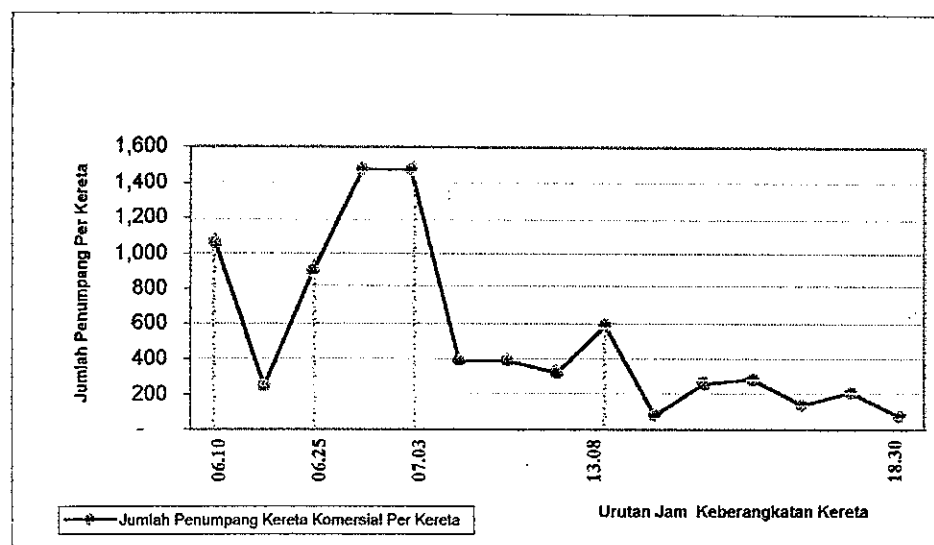
Dari data hasil survei dapat dikatakan pengguna untuk kereta komersial adalah dari responden dengan pendapatan  $\geq$  Rp1.750.000 sebanyak 13.3 %, atau merujuk pada tabel 4.5 adalah responden dengan pengeluaran untuk transportasi per bulan  $\geq$  Rp400.000 sebanyak 23 % dari data lainnya adalah dari golongan dengan tingkat pendidikan  $\geq$  S1 sebanyak 30.2 % dari tabel 4.9 dan tabel 4.10 responden yang tidak mempunyai tanggungan dan hanya istri saja sebesar 27.87 % dan yang mempunyai penghasilan lain selain dari pendapatan rutin responden adalah sebesar 46.89 %, juga merujuk pada tabel 4.6 dimana responden yang menggunakan angkutan kereta api Jabotabek hanya sekali dalam seminggu adalah sebesar 22.1 % dan yang untuk mencapai tujuan menggunakan moda hanya 1 kali hingga 2 kali dalam perjalanannya berjumlah 16.6 % dan jumlah penumpang dengan tujuan bekerja, usaha dan profesional jumlahnya mencapai 49.5 %. Dari data-data tersebut dapat disimpulkan bahwa permintaan kelas komersial adalah pada *range* 10 % - 25 % dari total jumlah penumpang.

Untuk jarak tempuh dan pergerakan penumpang komersial dapat dijabarkan sebagai berikut :

- a. Dari data tabel 4.21 untuk penumpang komersial tahun 2001, rata – rata 41.08 km, tahun 2002, rata – rata 40.18 km, pada tahun 2003 rata – rata 38.51 km dan pada tahun 2004 rata – rata 38.15 km.
- b. Dilihat dari pergerakan penumpang komersial dari gambar 5.4 b dan gambar 5.4 c, pada jam sibuk pagi kereta terpadat adalah pada pukul 06:00 – pukul 07:00, dengan tingkat kepadatan tertinggi mencapai 73 %. Pada pergerakan sore hari mulai pukul 16:00 – pukul 19:00, dengan tingkat kepadatan tertinggi mencapai 93 %.
- c. Selain dari jam –jam tersebut diatas baik untuk arah Bogor – Jakarta Kota ataupun untuk sore hari arah Jakarta Kota – Bogor, tingkat kepadatan hanya 4 % - 20 %.

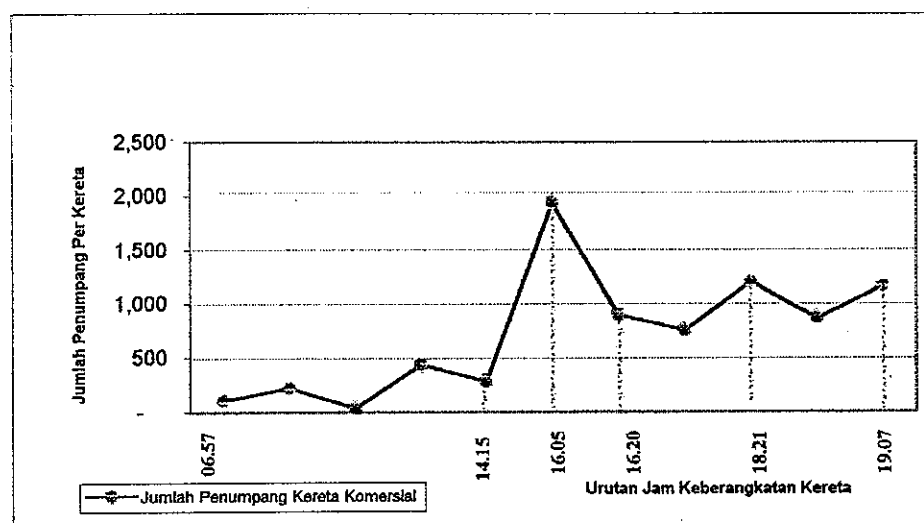
### 5. Permintaan Pelayanan Angkutan Kereta Api Jabotabek Koridor Jakarta Kota – Bogor Kelas Komersial

Permintaan kelas komersial dapat dilihat pada tabel 4.15b dan 4.16b yang tertuang dalam gambar 5.4b dan gambar 5.4c.



( Sumber : Tabel 4.15 b )

Gambar Kurva 5.4b Jumlah Penumpang Per Kereta Komersial Bogor – Jakarta Kota



( Sumber : Tabel 4.16 b )

Gambar Kurva 5.4c Jumlah Penumpang Per Kereta Komersial Jakarta Kota - Bogor

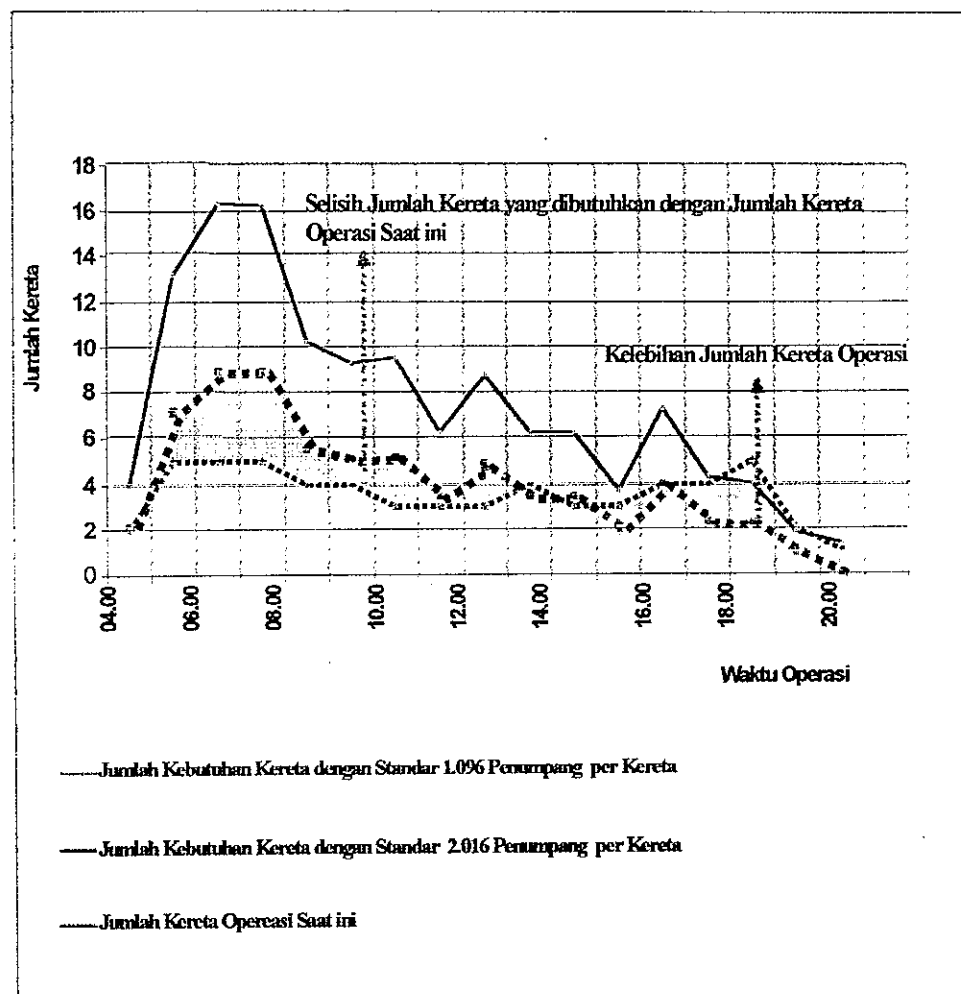
Dari gambar kurva 5. 4 b dan 5. 4 c :

- a. Kereta komersial pada pergerakan arah Bogor – Jakarta Kota per hari berjumlah 15 perjalanan pada jam 06:00 – 07:15, dari Depok 3 perjalanan dan dari Bogor 12 perjalanan, total perjalanan per hari sampai dengan pukul 18:30 berjumlah 15 perjalanan.
- b. Untuk pergerakan arah Jakarta Kota – Bogor rata-rata 1 perjalanan per jam, perjalanan pertama pada pukul 06:57 dan perjalanan terakhir pukul 19:07 total perjalanan per hari arah Jakarta Kota – Bogor adalah 11 perjalanan, 3 perjalanan tujuan Depok dan 8 perjalanan tujuan Bogor.
- c. Dari data Ikhtisar tabel 4.20, angkutan kereta api Jabotabek pada Koridor Jakarta Kota – Bogor tabel 4.20. Untuk kereta komersial rata-rata jumlah penumpang per kereta tahun 2001 – 2002 rata-rata sebanyak 320 penumpang per kereta, tahun 2002 – 2003 sebanyak 320 penumpang per kereta, tahun 2002 – 2003 sebanyak 381 penumpang per kereta dan pada tahun 2004 sebanyak 462 penumpang per kereta.
- d. Jumlah penumpang per hari tahun 2000 sebanyak 7.569 penumpang per hari, tahun 2001 bertambah menjadi 8.307 penumpang per hari, tahun 2002, 8.314 penumpang per hari, tahun 2003, 9.916 penumpang per hari dan tahun 2004 sampai dengan kuartal ke II bulan Juni rata-rata per hari 11.742 penumpang, atau 7 % dari jumlah total penumpang tahun 2004.
- e. Untuk kereta komersial terjadi kenaikan dari tahun 2002 – 2003 sebesar 19.28 %, tahun 2003 – 2004 sebesar 18.41 %. Total kenaikan jumlah penumpang komersial dari tahun 2001 – 2004 sebesar 37.69 %.
- f. Tarif kereta komersial dari tahun 2001 – 2002 terjadi kenaikan sebesar 50 %, pada tahun 2002 – 2003 terjadi kenaikan 33 % dan masih tetap sampai akhir tahun 2004 sebesar Rp146 per km, atau Rp8.000 untuk jarak Jakarta Kota – Bogor, pada tahun 2005 ada rencana kenaikan tarif kereta komersial sebesar 25 %, untuk jarak Jakarta Kota – Bogor menjadi Rp10.000 atau Rp182.60 per km.

### 5.1.3 Kapasitas dan Permintaan Pelayanan Angkutan Kereta Api Jabotabek Koridor Jakarta Kota - Bogor

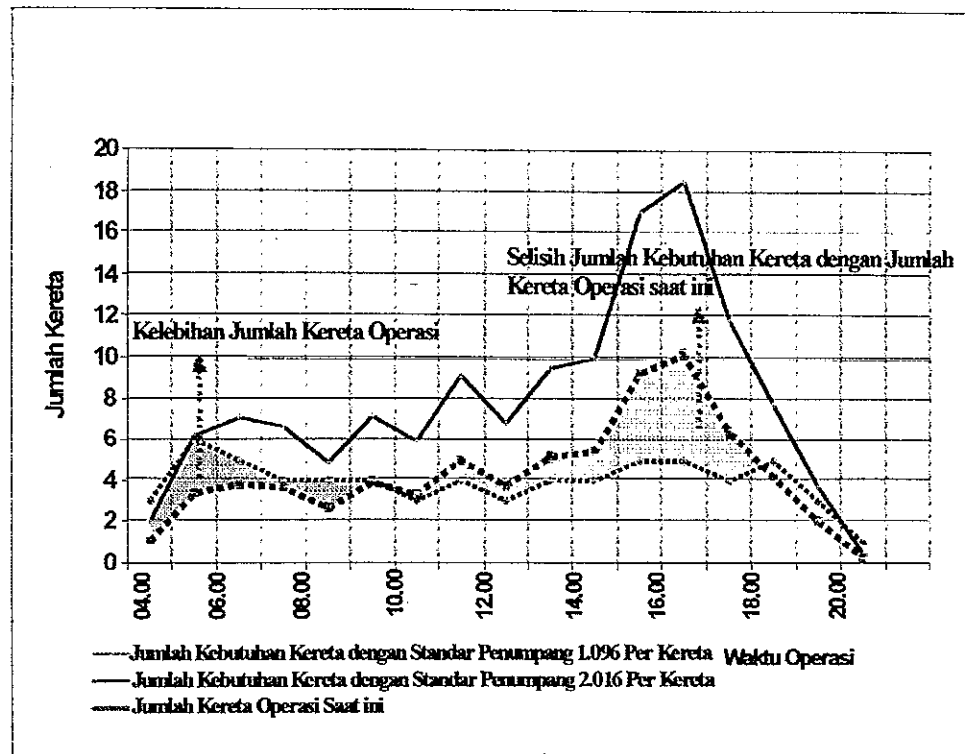
#### 1. Kapasitas dan Permintaan Pelayanan Angkutan Kereta Api Kelas Ekonomi Koridor Jakarta Kota - Bogor

Dari data tabel 4.12, 4.13, 4.4, 4.15 dan 4.16, dibuat gambar kurva 5.5 dan 5.6, kapasitas operasi pada saat ini yang tertuang dalam gambar 5.1 dan 5.2 dikomparasikan dengan gambar 5.3 dan 5.4, menghasilkan selisih kebutuhan operasi yang seharusnya antara permintaan untuk kelas ekonomi dan penawaran kelas ekonomi.



( Sumber : gambar 5.1 dan 5.3 )

Gambar Kurva 5.5 Kapasitas dan Permintaan Kelas Ekonomi Tujuan Bogor — Jakarta Kota



( Sumber : gambar 5.2 dan 5.4 )

Gambar Kurva 5.6 Kapasitas dan Permintaan Kelas Ekonomi Tujuan Jakarta Kota – Bogor

Dari gambar 5. 5 dan 5. 6 :

- Jumlah kereta operasi saat ini pada pukul 04:00 – 05:00 ada 2 kereta, pukul 05:00 – 08:09 sebanyak 5 kereta per jam, pada pukul 09:00 – 10:00 ada 3 kereta per jam, pukul 10:00 – 13:00 ada 3 kereta per jam, pada pukul 13:00 – 17:00 rata – rata 3 kereta per jam dan dari gambar kurva jumlah terus menurun sesuai dengan waktu operasi. Total operasi kereta ekonomi Bogor – Jakarta ada 60 trip.
- Untuk arah Jakarta Kota – Bogor, pada pagi pukul 05:00 – 06:00 ada 3 kereta, dan rata – rata operasi 5 kereta per jam. Total perjalanan kereta ekonomi arah Jakarta Kota – Bogor adalah 67 perjalanan.
- Total perjalanan dua arah kereta ekonomi 127 perjalanan dari total keseluruhan 153 perjalanan.
- Kebutuhan kereta ekonomi pada pagi hari arah Bogor – Jakarta Kota tertinggi pada kapasitas standar adalah 16 perjalanan per jam, pada kapasitas maksimal 8 perjalanan per jam.

- e. Kebutuhan kereta pada jam sibuk sore kereta ekonomi arah Jakarta Kota – Bogor adalah 16 perjalanan per jam pada kapasitas standar dan pada kapasitas padat 8 perjalanan per jam.
- f. Total kebutuhan kereta ekonomi per hari arah Jakarta kota – Bogor pada kapasitas standar 134 perjalanan dan pada kapsitas maksimal 73 perjalanan dan untuk arah Jakarta kota – Bogor kebutuhan pada kapasitas standar adalah 129 perjalanan dan pada kapasitas maksimal 70 perjalanan. Total kebutuhan kereta ekonomi per hari untuk kapasitas standar kereta ekonomi adalah 263 perjalanan dan pada kapasitas maksimal 143 perjalanan.
- g. Jumlah Penumpang kereta api ekonomi Jabotabek pada koridor Jakarta Kota – Bogor mencapai 93 % dari jumlah penumpang total. Jika dilihat dari data tabel 4. 14, pergerakan pada pagi hari arah Bogor – Jakarta Kota mulai pukul 05:06 – 09:10 selama 4 jam, jumlahnya mencapai 47 % dari pergerakan total arah Bogor – Jakarta Kota dan pada sore hari arah Jakarta Kota – Bogor mulai pukul 15:16 – 19:20 selama 4 jam, jumlahnya mencapai 45.24 % dari pergerakan total arah Jakarta Kota – Bogor. Dari data tersebut dapat dikatakan bahwa kebutuhan kereta pada jam sibuk dari ke 2 arah tersebut dibutuhkan kereta paling tidak sebesar 45 % - 47 % dari kebutuhan per hari untuk 2 arah. Untuk jumlahnya pada saat ini jumlah perjalanan untuk 2 arah masing-masing 60 perjalanan, kebutuhan pada jam sibuk selama 4 jam untuk 1 arah adalah  $47 \% \times$  jumlah perjalanan 1 arah yaitu 64 perjalanan, sehingga jumlah perjalanan pada jam sibuk adalah 30 perjalanan sama dengan 7 perjalanan - 8 perjalanan per jam. Pada kondisi saat ini 19 perjalanan per jam, sehingga kapasitas masih belum mencukupi sebanyak 11 perjalanan pada jam sibuk pagi dan 11 perjalanan pada jam sibuk sore.
- h. Karena waktu periode jam sibuk selama 4 jam dan waktu siklus perjalanan mencapai 3 jam maka pada jam sibuk dibutuhkan jumlah kereta yang sama dengan jumlah perjalanan, yaitu 45 % - 47 % dari

total jumlah kereta yang ada, sehingga jika akan diadakan penambahan maka dibutuhkan jumlah kereta sebanyak 30 kereta, 2 set 8 gerbong untuk operasi selama 4 jam pada jam sibuk pagi atau jam sibuk sore.

- i. Dengan penambahan kapasitas 7 – 8 perjalanan per jam masih belum melampaui kapasitas jalur sebesar 9 perjalanan per jam.
- j. Pada pergerakan pagi arah Jakarta Kota – Bogor dari tabel 4.14, akumulasi penumpang tertinggi rata-rata pada 5.213 penumpang per jam, kapasitas pada saat ini mencapai 24 perjalanan atau 4 – 5 perjalanan per jam terjadi kelebihan kapasitas sebanyak 1 – 2 perjalanan per jam, 6 – 7 perjalanan selama 5 jam pada pagi jam 05:06 – 10:11 arah Jakarta Kota – Bogor dan sore pada arah Bogor – Jakarta Kota mulai pukul 16:17 – 22:00. Sehingga kelebihan kapasitas kereta ekonomi diluar jam sibuk per hari mencapai 12 – 14 perjalanan.

## **2. Kapasitas dan Permintaan Pelayanan Angkutan Kereta Api Jabotabek Kelas Komersial Koridor Jakarta Kota - Bogor**

Kelas komersial dari tabel 4.15 dan 4.16, dioperasikan mulai pukul 06:25 pada arah Bogor - Jakarta Kota dan pukul 06:57 pada arah Jakarta Kota – Bogor, dengan kondisi sebagai berikut :

- a. Pada arah Bogor – Jakarta Kota stasiun awal pemberangkatan kereta komersial adalah stasiun Bogor dan stasiun Depok Baru dan stasiun tujuan adalah stasiun Gambir, Juanda dan Jakarta Kota.
- b. Arah Jakarta Kota – Bogor stasiun awal pemberangkatan adalah Jakarta Kota, Juanda dan Gambir, untuk stasiun tujuan adalah Depok dan Bogor.
- c. Dengan kondisi jam sibuk mulai pukul 05:06 – 09:10, dan puncaknya pada pukul 06:07 – 07:08 penumpang mencapai 29.486 per 2 jam, atau 14.743 penumpang per jam ( tabel 4.14 a ) pada stasiun Bogor dan Depok. Pada operasi waktu pukul 07:44 dan 07:55 arah Bogor –



- Jakarta Kota, penumpang berjumlah 5.162 penumpang, atau sebesar 35 % dari total penumpang per jam pada pukul 07:08 – 08:09.
- d. Untuk jam sibuk sore mulai pukul 16:00 sampai pukul 19:00, jumlah penumpang pada stasiun Gambir, Juanda dan Jakarta Kota mencapai 22.172 penumpang per 4 jam dan pada periode operasi kereta komersial pertama pukul 16:57-19:07 arah Jakarta Kota - Bogor, jumlah penumpang selama 4 jam berjumlah 8.931 penumpang per 6 kereta atau sebesar 40.28 % dari total penumpang per 4 jam.
  - e. Pada operasi waktu pukul 07:44 dan 07:55 arah Bogor – Jakarta Kota, penumpang hanya berjumlah 780 penumpang, atau sebesar 5.3 % dari total penumpang per jam pada pukul 07:08 – 08:09. dan ini terjadi juga untuk arah Jakarta Kota – Bogor.
  - f. Jika dilihat dari karakteristik penumpang kereta komersial rata-rata berpenghasilan  $\geq$  Rp1,750,000, berpendidikan minimal SLTA dan Kegiatannya adalah bekerja terutama pada sektor swasta yang rata-rata masuk bekerja pukul 08:00 – 08:30 tepat, sudah dipastikan pengoperasian kereta komersial lewat dari pukul 08:30 dikurangi waktu tempuh 1 jam, atau sekitar pukul 07:30, kurang masikmal, dari data tabel 4.15 dan tabel 4.16 rata-rata penumpang diluar jam tersebut adalah 4 % - 20 % dari kapasitas kereta. Begitu juga untuk arah Jam sibuk sore dari data ternyata kepadatan terjadi mulai pukul 16:00. dapat dilihat pada gambar 5.4b dan 5.4c.

Untuk itu pengoperasian kereta komersial perlu disesuaikan dengan analisa simulasi sebagai berikut :

- a. Mengikuti jumlah penumpang pada jam sibuk antara pukul 05:00 – 07:00, jumlah penumpang mencapai 29.486 penumpang (tabel 4.14a) selama 2 jam atau 14.743 penumpang per jam pada stasiun Bogor dan Depok. Dari data pada pukul 06:00 – 07:00 penumpang kereta komersial mencapai 35 %, maka pengoperasian pada pukul 05:00 – 07:00 akan mencapai 5.162 penumpang untuk pengoperasian selama 2 jam. Jika hanya dioperasikan hanya pada pukul 06:00 – 07:00

seperti saat ini hanya 6 kereta per jam, maka rata-rata jumlah penumpang per kereta dapat mencapai 860 penumpang per kereta atau sebesar 42.66 %.

- b. Jika pengoperasian kereta mulai pukul 06:00 – pukul 07:30 jumlah penumpang mencapai 29.486 penumpang pada stasiun Bogor dan Depok Baru, ini membuka peluang kemungkinan, jika ditambah kapasitas kereta komersial menjadi 7 kereta per jam, maka kemungkinan jumlah penumpang menjadi 12.040 penumpang, rata-rata per kereta adalah 1.720 penumpang, pada Okupansi 85.32 %.
- c. Pada pengoperasian jam sibuk sore mulai pukul 16:00 – 19:00, jumlah penumpang pada jam tersebut mencapai 22.172 penumpang ( tabel 4.14a ) selama 4 jam di stasiun Jakarta Kota, Juanda dan Gambir, dengan kemungkinan 50. % penumpang naik kereta komersial adalah sejumlah 11.086 penumpang. Pada saat ini hanya rata-rata 2 kereta komersial per jam, maka jumlah penumpang per kereta mencapai 1.848 penumpang per kereta atau pada Okupansi 91.65 %.
- d. Untuk pengoperasian pada jam sibuk sore dengan jumlah penumpang mencapai 25.946 penumpang selama siklus waktu 4 jam ( tabel 4.14a ), jika ditambah kapasitas kereta menjadi 3 trip per jam atau sebanyak 12 trip, mulai pukul 16:00 - pukul 19:30. Kemungkinan untuk penumpang naik dengan frekwensi 2 kereta per jam menjadi 3 kereta per jam adalah 1.5 x dari 50 % menjadi 75 %. Sehingga jumlah penumpang pada jam sibuk sore pukul 16:00 – 19:30 kemungkinannya mencapai 19.459 penumpang, rata-rata per kereta 1.622 penumpang per kereta, pada Okupansi 80.44 %.
- e. Sehingga total trip komersial berdasarkan kebutuhan saat ini hanya 19 trip per hari, dengan rincian 7 trip, pada pengoperasian jam sibuk pagi pukul 06:00 – 07:30 arah Bogor – Jakarta Kota dan 12 trip, pada jam sibuk sore pukul 16:00 – pukul 19:30 pada arah Jakarta Kota – Bogor.

- f. Untuk pengoperasian diluar waktu sibuk kereta komersial tidak efektif dan maksimal, dapat dilihat dari data tabel 4.15, 4.16, lampiran C dan lapiran E, karena tingkat penggunaan yang rendah hanya berkisar antara 4 % - 20 % dari kapasitas kereta, oleh sebab itu merujuk hasil simulasi pengoperasian kereta komersial hanya pada jam sibuk.

#### 5. 1. 4 Sistem Operasi Kereta Api Jabotabek Koridor Jakarta Kota - Bogor

##### 1. Semua Berhenti Di Setiap Stasiun

Sistim operasi saat ini kereta berhenti disemua stasiun, pada sistim ini penumpang dari stasiun awal sampai dua atau tiga stasiun pertama yang mendapatkan kesempatan untuk menempati ruang kereta, pada kenyataannya distasiun awal pada keberangkatan jam sibuk pagi setelah melewati **Stasiun Bojong Gede** praktis ruang kereta telah terisi 100 %, apalagi dengan jumlah kereta per jam hanya 5 atau pada *time headway* 12 menit, maka kondisi kenyamanan, keamanan dan kualitas menjadi menurun. Dengan mengoperasikan sistim ini sudah barang tentu harus diikuti dengan penyediaan jumlah kereta operasi pada jam sibuk yang cukup banyak, dari analisa kapasitas paling tidak dibutuhkan 9 kereta per jam untuk menampung pergerakan orang, itupun dengan kondisi pergerakan penumpang rata-rata 31 – 35 km, sampai dengan **Stasiun Kalibata** kereta sudah melebihi kapasitas, disebabkan oleh karakteristik dari penumpang kereta api ekonomi Jabotabek dimana rata-rata jarak tempuhnya 31 - 35 km ( tabel 4.21 ), artinya tidak ada penumpang yang turun sebelum menempuh jarak 31 - 35 km.

Untuk mengantisipasi permintaan dengan penerapan sistim operasi ini, agar permintaan dapat dipenuhi oleh kapasitas, dibuat simulasi analisa beberapa kemungkinan *time headway* dan jumlah kereta operasi, yang dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam mengevaluasi angkutan kereta api Jabotabek pada koridor Jakarta Kota – Bogor.

Adapun sistim simulasi tersebut adalah sebagai berikut :

**1.a Simulasi dengan *time headway* 12 menit dan 6 menit, pada kapasitas kereta 2 set 8 gerbong.**

**Tabel 5.2 Simulasi Kapasitas Kereta Ekonomi dan Kedatangan Penumpang dengan Sistem Kereta berhenti di setiap Stasiun pada *time headway* 12 menit Kereta Pertama pada Koridor Jakarta – Bogor**

No	Stasiun	06.07 - 07.08 Kedatangan ( Pnp per menit )	Jarak tempuh ( km )	Waktu tempuh ( menit )	Jumlah Pnp <i>Time Headway</i> ( 12 menit )	Kumulatif Jumlah ( Pnp )	Okupansi ( % )
1.	Bogor	82	0	0	984	984	48.81
2	Cilebut	16	5.72	9	192	1176	58.33
3	Bojong Gede	57	9.54	15	684	1860	92.26
4	Citayam	37	13.99	22	444	2304	114.29
5	Depok lama	59	18.44	29	708	3012	149.40
6	Depok Baru	57	20.34	32	684	3696	183.33
7	Pondok Cina	5	22.25	35	175	3871	192.01
8	UI	7	24.16	38	266	4137	205.21
9	UP	6	26.07	41	246	4383	217.41
10	Lenteng Agung	11	28.61	45	495	4878	241.96
11	Tanjung Barat	5	30.52	48	240	5118	253.87
12	Pasar Minggu	15	33.06	52	780	5898	292.56
13	Ps Minggu Baru	3	34.97	55	165	6063	300.74
14	Kali Bata	8	36.87	61	488	6551	324.95
15	Cawang	3	38.78	63	189	6740	334.33
16	Tebet	1	40.05	67	67	6807	337.65

( Sumber : Hasil Analisa Data, tabel 4.14 dan tabel 4.19 )

Tabel 5.3 Simulasi Kapasitas Kereta Ekonomi dan Kedatangan Penumpang dengan Sistem Kereta berhenti di setiap Stasiun dengan *time headway* 6 menit Kereta Ke 2 dan selanjutnya pada Koridor Jakarta – Bogor

No	Stasiun	06.07 - 07.08 Kedatangan ( Pnp per menit )	Jakarta tempuh ( km )	Waktu tempuh ( menit )	Jumlah Pnp Time Headway ( 6 menit )	Kumulatif Jumlah ( Pnp )	Okupansi ( % )
1	Bogor	82	0	0	492	492	24.40
2	Cilebut	16	5.72	9	96	588	29.17
3	Bojong Gede	57	9.54	15	342	930	46.13
4	Citayam	37	13.99	22	222	1152	57.14
5	Depok lama	59	18.44	29	354	1506	74.70
6	Depok Baru	57	20.34	32	342	1848	91.67
7	Pondok Cina	5	22.25	35	30	1878	93.15
8	UI	7	24.16	38	42	1920	95.24
9	UP	6	26.07	41	36	1956	97.02
10	Lenteng Agung	11	28.61	45	66	2022	100.30
11	Tanjung Barat	5	30.52	48	30	2052	101.79
12	Pasar Minggu	15	33.06	52	90	2142	106.25
13	Ps Minggu Baru	3	34.97	55	18	2160	107.14
14	Kali Bata	8	36.87	61	48	2208	109.52
15	Cawang	3	38.78	63	18	2226	110.42
16	Tebet	1	40.05	67	6	2232	110.71

( Sumber : Hasil Analisa Data, tabel 4.14 dan tabel 4.19 )

Dari hasil simulasi tabel 5.1 dan tabel 5.2 :

- a. Pada kereta pertama kepadatan terjadi pada stasiun Citayam, penumpang yang tidak terlayani mencapai 288 penumpang atau 14.29 %.
- b. Untuk kereta ke 2 pada *time headway* 6 menit penumpang yang tidak terlayani mulai dari stasiun Tanjung Barat, sejumlah 36 penumpang atau 1.79 %.
- c. Pada *time headway* 6 menit ternyata penumpang yang tidak terlayani dengan baik sampai pada stasiun Tebet hanya berjumlah 216 penumpang, atau 10.71 %.
- d. Tingkat Okupansi kereta ekonomi pada jam sibuk dengan *Time headway* 6 menit adalah 110.71 %, pada stasiun Tebet.
- e. Pada *time headway* 12 menit penumpang yang tidak terlayani dengan baik sampai stasiun Tebet mencapai 4.971 penumpang. Atau  $\pm 237.65$  % dari kapasitas dasarnya.
- f. Tingkat Okupansi sampai pada stasiun Tebet adalah 337.65 %, kondisi ini yang terjadi pada angkutan Kereta api saat ini.
- g. Merujuk pada hasil simulasi diatas *time headway* kereta terbaik untuk pelayanan pada penumpang ternyata pada 6 menit atau 10 kereta per jam, pada jam sibuk pagi pukul 05:00 – 09:00 pada arah Bogor – Jakarta Kota dan pukul 16:00 – 19:00 pada arah Jakarta Kota – Bogor, dengan Okupansi sampai dengan stasiun Tebet sebesar 110.71 %, pada arah Bogor – Jakarta Kota dan stasiun Lenteng Agung pada arah Jakarta Kota – Bogor.
- h. Dengan konsekwensi permasalahan pada perlintasan sebidang dengan jalan raya yang mencapai 15 buah, untuk sepanjang perlintasan Jakarta Kota – Bogor, dari stasiun Manggarai sampai stasiun Bogor. Untuk Manggarai – Jakarta Kota sudah dengan menggunakan jalan rel layang.

**1.b Simulasi dengan *time headway* 12 menit, pada kapasitas kereta 3 set 12 gerbong.**

**Tabel 5.4** Simulasi Kapasitas Kereta Ekonomi dan Kedatangan Penumpang dengan Sistim Kereta berhenti pada setiap Stasiun dengan *time headway* 12 menit Kereta Ke 1 dengan kapasitas 3 set 12 gerbong pada Koridor Jakarta – Bogor

No	Stasiun	Jam 06.07 - 07.08	Jarak	Waktu	Jumlah Pnp	Kumulatif	
		Tingkat Kedatangan ( Pnp per menit )	tempuh ( km )	tempuh ( menit )	<i>Time Headway</i> ( 12 menit )	Jumlah ( Pnp )	
1	Bogor	82	0	0	984	984	32.54
2	Cilebut	16	5.72	9	192	1176	38.89
3	Bojong Gede	57	9.54	15	684	1860	61.51
4	Citayam	37	13.99	22	444	2304	76.19
5	Depok lama	59	18.44	29	708	3012	99.60
6	Depok Baru	57	20.34	32	684	3696	111.11
7	Pondok Cina	5	22.25	35	175	3871	128.01
8	UI	7	24.16	38	266	4137	136.81
9	UP	6	26.07	41	246	4383	144.94
10	Lenteng Agung	11	28.61	45	495	4878	161.31
11	Tanjung Barat	5	30.52	48	240	5118	169.25
12	Pasar Minggu	15	33.06	52	780	5898	195.04
13	Ps Minggu Baru	3	34.97	55	165	6063	200.50
14	Kali Bata	8	36.87	61	488	6551	216.63
15	Cawang	3	38.78	63	189	6740	222.88
16	Tebet	1	40.05	67	67	6807	225.10

( Sumber : Hasil Analisa Data, tabel 4.14 dan tabel 4.19 )

Tabel 5.5 Simulasi Kapasitas Kereta Ekonomi dan Kedatangan Penumpang dengan Sistim Kereta berhenti pada setiap Stasiun dengan *time headway* 6 menit Kereta Ke 2 dengan kapasitas 3 set 12 gerbong pada Koridor Jakarta – Bogor

No	Stasiun	Jam 06.07 - 07.08 Tingkat Kedatangan ( Pnp per menit )	Jarak tempuh ( km )	Waktu tempuh ( menit )	Jumlah Pnp <i>Time Headway</i> ( 6 menit )	Kumulatif Jumlah ( Pnp )	Okupansi ( % )
1	Bogor	82	0	0	492	492	16.27
2	Cilebut	16	5.72	9	96	588	19.44
3	Bojong Gede	57	9.54	15	342	930	30.75
4	Citayam	37	13.99	22	222	1152	38.10
5	Depok lama	59	18.44	29	354	1506	49.80
6	Depok Baru	57	20.34	32	342	1848	61.11
7	Pondok Cina	5	22.25	35	30	1878	62.10
8	UJ	7	24.16	38	42	1920	63.49
9	UP	6	26.07	41	36	1956	64.68
10	Lenteng Agung	11	28.61	45	66	2022	66.87
11	Tanjung Barat	5	30.52	48	30	2052	67.86
12	Pasar Minggu	15	33.06	52	90	2142	70.83
13	Ps Minggu Baru	3	34.97	55	18	2160	71.43
14	Kali Bata	8	36.87	61	48	2208	73.02
15	Cawang	3	38.78	63	18	2226	73.61
16	Tebet	1	40.05	67	6	2232	73.81

( Sumber : Hasil Analisa Data, tabel 4.14 dan tabel 4.19 )

Dari hasil simulasi tabel 5.3 dan tabel 5.4 :

- Pada *time headway* 12 menit ternyata penumpang yang tidak terlayani dengan baik hanya 672 penumpang, atau 22.22 %, mulai stasiun Depok Baru.
- Sampai dengan stasiun Tebet kapasitas mencapai 225.10 %.



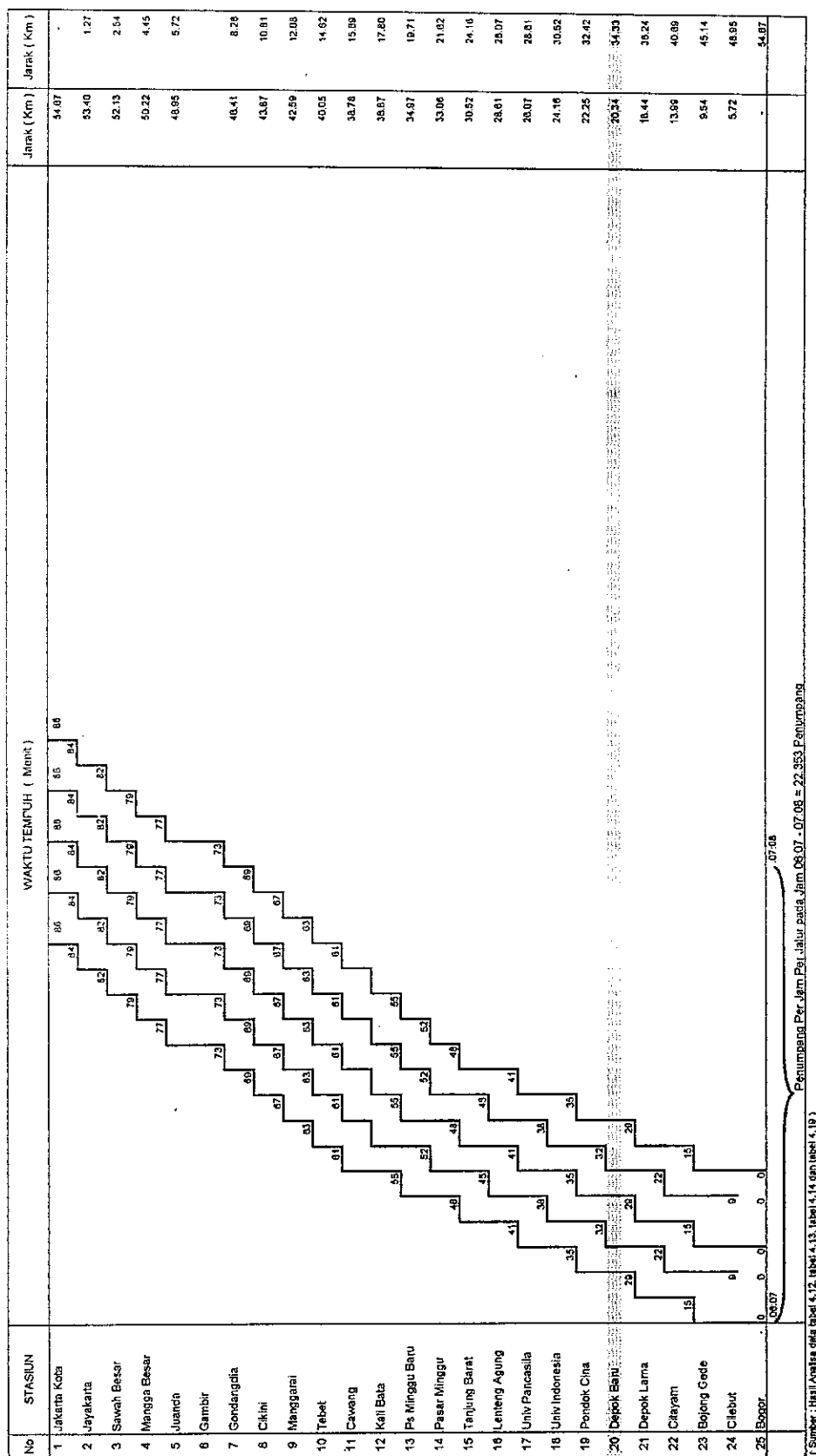
- c. Tingkat Okupansi kereta ekonomi pada jam sibuk dengan *time headway* 6 menit dengan kapasitas 3 set 12 gerbong, sampai dengan stasiun Tebet adalah 73.81 %.
- d. Merujuk pada hasil simulasi diatas, *time headway* kereta terbaik untuk pelayanan pada penumpang ternyata pada 6 menit atau 10 kereta per jam dengan kapasitas rangkaian 3 set 12 gerbong, pada jam sibuk pagi pukul 05:00 – 09:00 pada arah Bogor – Jakarta Kota dan pukul 16:00 – 19:00 pada arah Jakarta Kota – Bogor, dengan Okupansi sampai dengan stasiun Tebet sebesar 73.81 %, pada arah Bogor – Jakarta Kota dan stasiun Lenteng Agung pada arah Jakarta Kota – Bogor.
- e. Permasalahan yang timbul adalah disamping adanya perlintasan sebidang dengan jalan raya, juga harus menyediakan emplasemen tambahan sepanjang 80 meter, pada 25 stasiun.

## 2. Sistim Operasi Loncat Henti

Pada sistim pengoperasian loncat henti, Tidak semua kereta berhenti disetiap stasiun, tetapi berhenti loncat satu stasiun setiap kereta. Pada jam sibuk pagi, ternyata dengan simulasi yang sama dengan semua kereta berhenti disemua stasiun, penumpang yang tidak terangkut hanya 1.694 - 2.862 penumpang. Pengoperasian loncat henti hanya sebatas jam sibuk baik pagi dan sore, dengan mengambil posisi terakhir berdasarkan dari data jarak tempuh penumpang sejauh 31 km ( tabel 4.21 ), berarti untuk :

- a. Bogor – Jakarta Kota terakhir sistim ini sampai dengan stasiun Pasar Minggu – Tebet.
- b. Untuk Jurusan Jakarta Kota – Bogor sistim ini sampai dengan stasiun Lenteng Agung.

Pada tabel 5.6. dengan simulasi loncat henti ternyata penumpang pada jam sibuk di Stasiun Depok Lama tingkat Okupansi sebesar 176.06 %, kereta selanjutnya kepadatan mulai terjadi di Stasiun Depok Baru, dengan tingkat Okupansi mencapai 138 %.



Tabel 5.6 Simulasi Kapasitas Kereta Ekonomi dan Kedatangan Penumpang pada *time headway* 12 menit Kereta Pertama Dengan Sistim Loncat Henti Koridor Jakarta Kota – Bogor

No	Stasiun	06.07 - 07.08 Kedatangan	Jarak tempuh	Waktu tempuh	Jumlah Pnp Time Headway	Kumulatif Jumlah	Okupansi
		(Pnp per menit)	( km )	( menit )	( 12 menit )	( Pnp )	( % )
1	Bogor	82	0	0	984	984	48,81
2	Cilebut	16	5.72	9	144	144	7,14
3	Bojong Gede	57	9.54	15	855	1491	73,96
4	Citayam	37	13.99	22	814	958	47,52
5	Depok lama	59	18.44	29	1711	3550	176,09
6	Depok Baru	57	20.34	32	1824	2782	138,00
7	Pondok Cina	5	22.25	35	175	3725	184,77
8	UI	7	24.16	38	266	3048	151,19
9	UP	6	26.07	41	246	3971	196,07
10	Lenteng Agung	11	28.61	45	495	3543	175,74
11	Tanjung Barat	5	30.52	48	240	4211	208,88
12	Pasar Minggu	15	33.06	52	780	4323	214,43
13	Ps Minggu Baru	3	34.97	55	165	4376	217,06
14	Kali Bata	8	36.87	61	488	4811	238,64
15	Cawang	3	38.78	63	189	4565	226,44
16	Tebet	1	40.05	67	67	4878	241,96

( Sumber : Hasil Analisa Data, 4.14 dan 4.19 )

Tabel 5.7 Simulasi Kapasitas Kereta Ekonomi dan Kedatangan Penumpang pada *time headway* 12 menit Kereta ke 3 dan selanjutnya dengan Sistem Loncat Henti Koridor Jakarta - Bogor

No	Stasiun	06.07 - 07.08 Kedatangan ( Pnp per menit )	Jarak tempuh ( km )	Waktu tempuh ( menit )	Jumlah Pnp Time Headway ( 12 menit )	Kumulatif Jumlah ( Pnp )	Okupansi ( % )
1	Bogor	82	0	0	984	984	48.81
2	Cilebut	16	5.72	9	192	192	9.52
3	Bojong Gede	57	9.54	15	684	1668	82.74
4	Citayam	37	13.99	22	444	636	31.55
5	Depok lama	59	18.44	29	708	2376	117.86
6	Depok Baru	57	20.34	32	684	1320	65.48
7	Pondok Cina	5	22.25	35	60	2436	120.83
8	UI	7	24.16	38	84	1404	69.64
9	UP	6	26.07	41	72	2508	124.40
10	Lenteng Agung	11	28.61	45	132	1536	76.19
11	Tanjung Barat	5	30.52	48	60	2568	127.38
12	Pasar Minggu	15	33.06	52	180	1716	85.12
13	Ps Minggu Baru	3	34.97	55	36	2604	129.17
14	Kali Bata	8	36.87	61	96	1812	89.88
15	Cawang	3	38.78	63	36	2640	130.95
16	Tebet	1	40.05	67	12	1824	90.48

( Sumber : Hasil Analisa Data, tabel 4.14 dan tabel 4.19 )

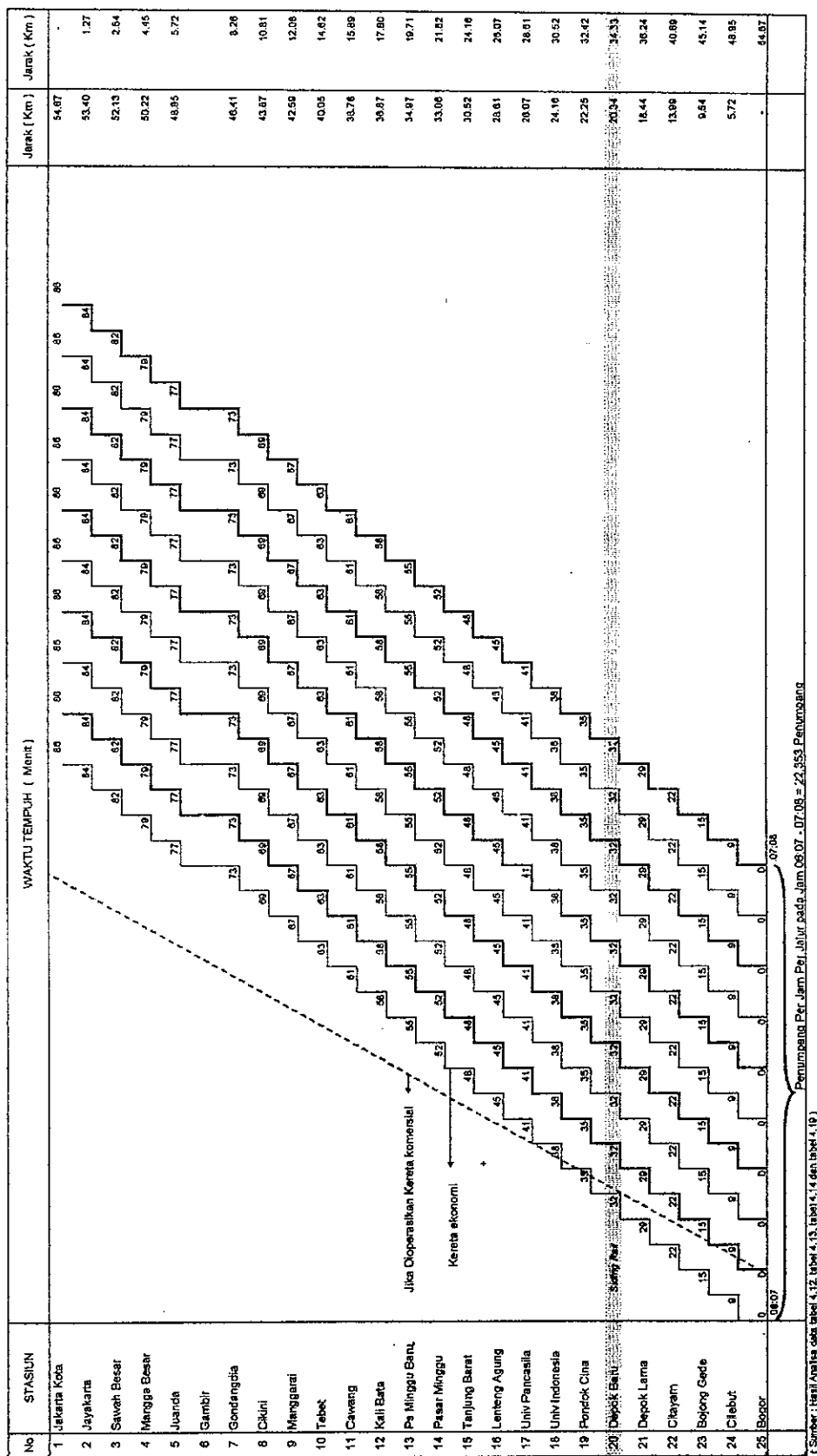
Pada kereta ke 3 Okupansi mencapai 120.83 % pada stasiun **Pondok Cina**, sampai pada stasiun **Cawang** Okupansi mencapai 130.95 % dan selanjutnya kereta ke 4 dengan tingkat kedatangan seperti pada simulasi diatas ternyata penumpang dapat terangkut semua sampai pada **Stasiun Tebet** dengan Okupansi 90.48 %.

### 3. Sistim Operasi Kereta Komersial

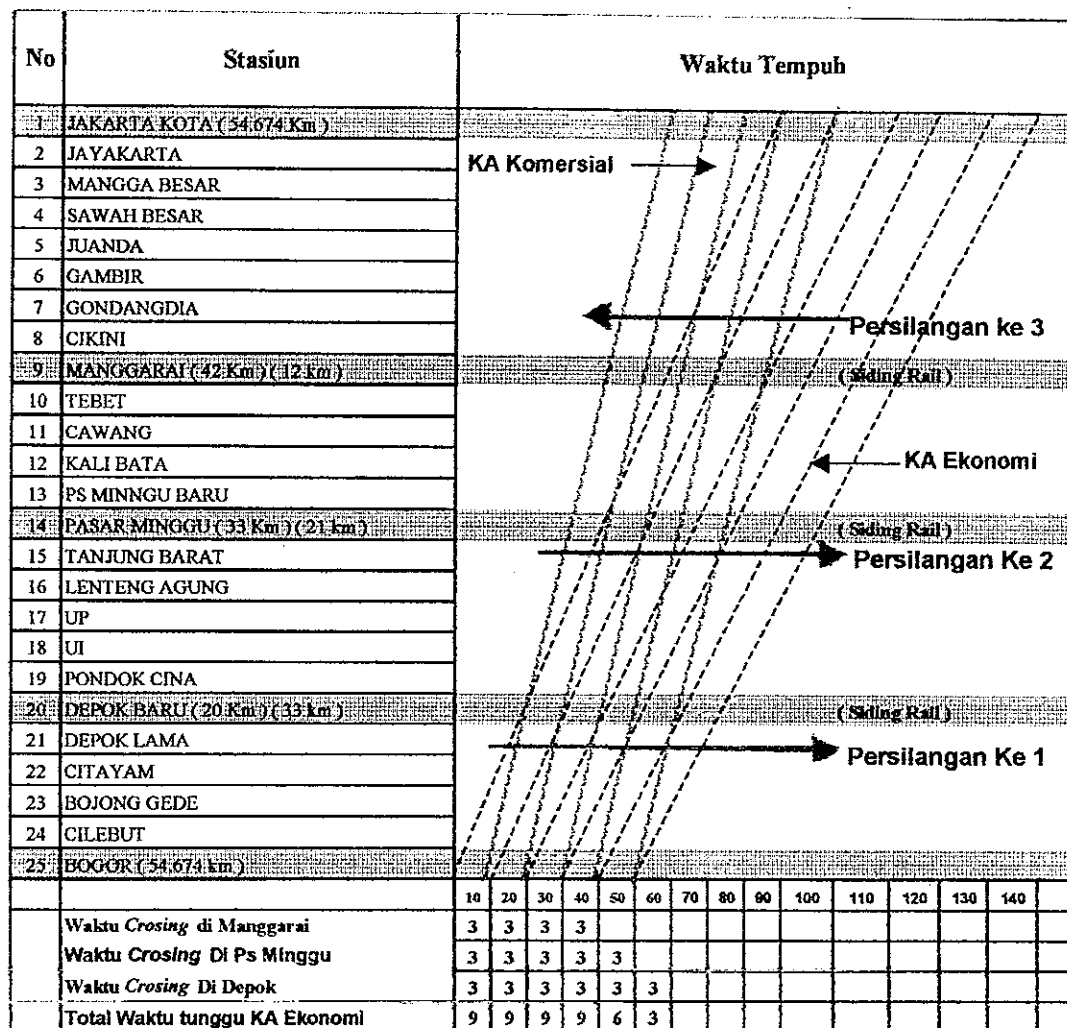
Kereta api Cepat atau komersial dimaksudkan untuk memenuhi kebutuhan penumpang yang ingin cepat sampai tujuan, dengan kecepatan yang tetap 60 km per jam dan tidak berhenti disetiap stasiun tentunya memberikan daya tarik tersendiri, tetapi dari segi sistim operasi perlu menjadi pertimbangan, dengan kecepatan yang konstan maka akan terjadi persilangan dengan kereta ekonomi, *siding rail* pada jalur Jakarta – Bogor hanya terdapat pada **Stasiun Depok Baru, Pasar Minggu dan Manggarai**. Oleh sebab itu persilangan hanya dapat dilakukan pada ketiga stasiun tersebut. Kereta ekonomi akan mengalami kelambatan jika kereta komersial berjalan berturut-turut sebanyak 9 menit. Dengan potensial kelambatan 18 menit sampai stasiun Pasar Minggu, jika pada operasi jam sibuk dengan tingkat kedatangan 60 orang per menit per jalur, akan terjadi penumpukan penumpang sebanyak 1.080 orang per jalur, ini menyebabkan kereta ekonomi menjadi semakin terbebani, karena arus angkutan terganggu. Oleh sebab itu pengoperasian kereta komersial harus melihat akibat yang akan dialami oleh kereta ekonomi, karena penumpang terbanyak dan untuk angkutan utama adalah kereta ekonomi. Kereta komersial perlu juga penyesuaian jadwal keberangkatannya karena untuk kebutuhan pergerakan orang yang membutuhkannya yaitu para pegawai dengan mobilitas yang tinggi, dipagi hari untuk berangkat dan sore untuk pulang.

Pada saat ini dioperasikan kereta pada pagi arah Bogor – Jakarta dengan kapasitas 4 kereta komersial pada jam sibuk, menyebabkan kelambatan potensial kereta ekonomi 18 menit secara berurutan sehingga jumlah penumpang kereta ekonomi terakumulasi menjadi 4 kali lipat, menjadi 4.320 penumpang.

Oleh sebab itu perlu dianalisa pengoperasian kereta komersial, sehingga memperkecil kemungkinan keterlambatan kereta ekonomi yang justru merupakan angkutan masyarakat banyak, dengan jumlah penumpang mencapai 93 % dari jumlah penumpang total tahun 2004, sedangkan kereta komersial hanya 7 % dari jumlah penumpang total tahun 2004.



Gambar 5.6a Diagram Waktu Ruang Perjalanan Kereta Pada Jam 06:07 - 07:08



( Sumber : Hasil Analisa data tabel 4.12, tabel 4.13 dan tabel 4.19 )

Gambar 5.7 Diagram Waktu-Ruang Kereta Ekonomi Jabotabek dan Komersial

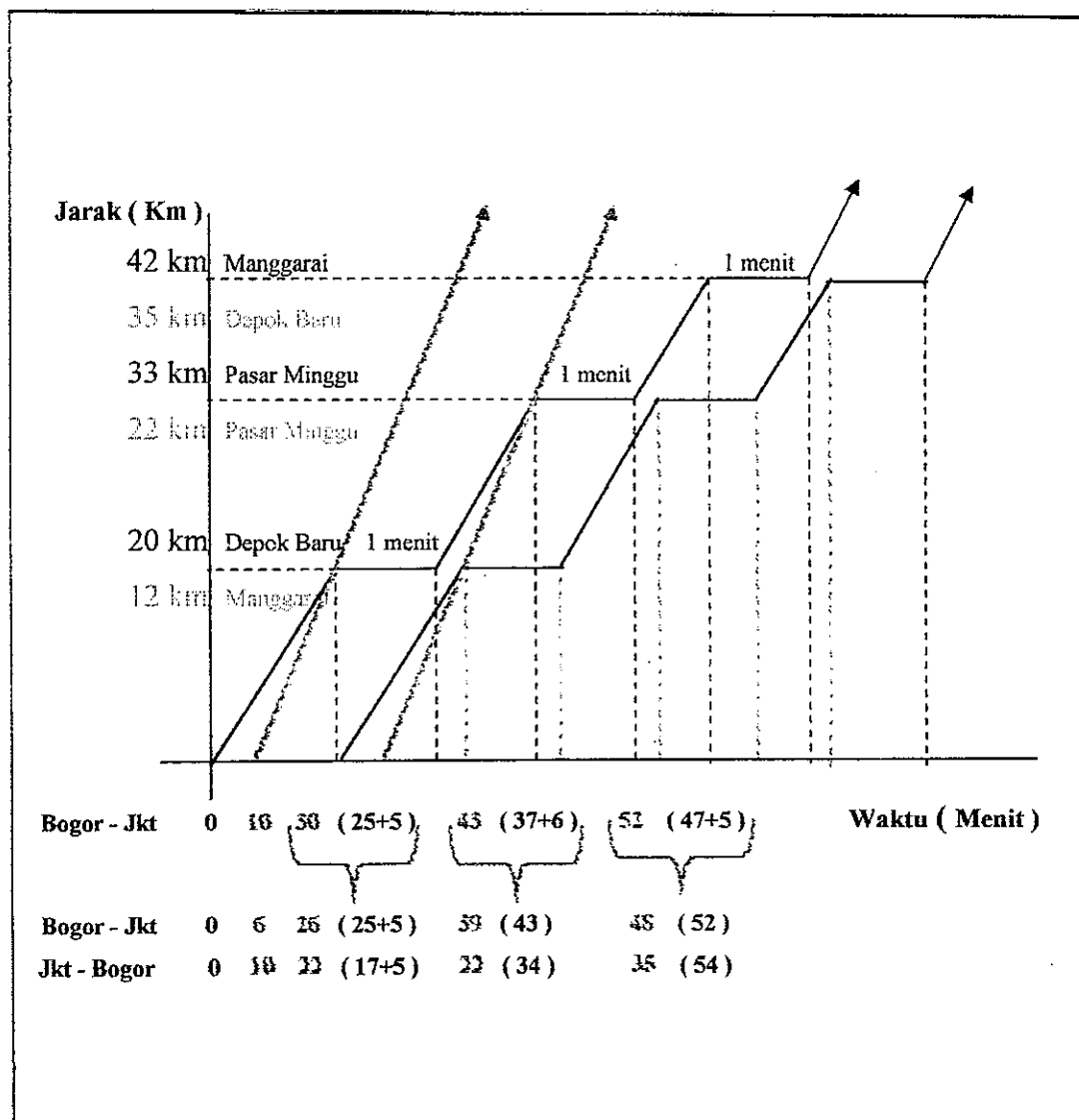
Dari analisa diagram waktu-ruang terlampir ternyata untuk kereta komersial yang berangkat diantara kereta ekonomi harus memperlambat kecepatan, menunggu kereta ekonomi tiba pada stasiun *siding*, dengan ilustrasi sebagai berikut :

- Jika Kereta ekonomi dengan kecepatan 0.8 – 0.9 km per menit, sedangkan kereta komersial 1 – 1.5 km per menit. Jarak *side rail* pertama adalah 20 km, adalah stasiun Depok Baru, ditempuh oleh kereta ekonomi dengan waktu 25 menit, pada kecepatan kereta ekonomi 55 – 60 km per jam.
- Side rail* ke 2, yaitu stasiun Pasar Minggu, ditempuh dalam waktu 37 menit, dengan kecepatan kereta ekonomi 55 – 60 km per jam.

- c. *Side Rail* ke 3, yaitu stasiun Manggarai, ditempuh dalam waktu 47 menit dengan kecepatan kereta ekonomi 55 – 60 km per jam.
- d. Kereta komersial dengan kecepatan 1 – 1.5 km per menit, untuk mencapai stasiun Depok hanya butuh waktu 20 menit, stasiun Pasar Minggu 33 menit dan stasiun Manggarai 42 menit.
- e. Selisih waktu kereta ekonomi dan kereta Komersial untuk mencapai stasiun Depok Baru adalah 5 menit, stasiun Pasar minggu 4 menit dan stasiun Manggarai 5 menit.
- f. Dari karakteristik penumpang ekonomi, sampai stasiun Tebet jumlah penumpang naik relatif tidak ada, maka persilangan potensial untuk mengurangi beban kereta ekonomi adalah dengan mengatur jadwal keberangkatan kereta komersial mengikuti selisih waktu tempuhnya ditambah *standing time* di antara 3 stasiun *siding* yaitu 30 detik setiap 1 stasiun.
- g. Dari gambar 5. 8 dapat untuk penyesuaian jadwal keberangkatan kereta komersial yaitu dengan mengambil selisih waktu tempuhnya ditambah *standing time*, akselerasi dan deselerasi kereta ekonomi. Satu stasiun untuk akselerasi dan deselerasi membutuhkan waktu sebanyak 30 detik ditambah *standing time* 30 detik, maka total waktu yang dibutuhkan oleh kereta ekonomi pada setiap stasiun paling tidak adalah 1 menit.
- h. Jumlah stasiun yang dilewati sampai dengan Depok Baru ada 4 stasiun, dari stasiun Depok Baru – Pasar Minggu 5 stasiun, dari Pasar Minggu Manggarai 4 stasiun. Sehingga total waktu untuk berhenti, akselerasi dan deselerasi kereta ekonomi sampai dengan stasiun Manggarai adalah 13 menit.
- i. Sebagai ilustrasi jika keberangkatan kereta ekonomi pukul 06:00, maka akan tiba pada stasiun Depok Baru pada pukul 06:30, jadwal kereta komersial dengan waktu tempuh 20 menit tiba pada pukul 06:20, sehingga jadwal keberangkatan kereta komersial seharusnya pada pukul 06:10 menit. Dengan demikian kereta ekonomi hanya menunggu selama 1 menit, sesuai dengan *standing time* dan penumpukan penumpang tidak terjadi.



- j. Jika *time headway* 6 menit, kereta ekonomi baru tiba sampai stasiun Cilebut, kereta komersial baru jalan stasiun Bogor, kereta ekonomi tiba stasiun Bojong Gede, Kereta komersial lewat stasiun Cilebut, kereta ekonomi sampai stasiun Citayam, kereta komersial lewat stasiun Bojong Gede, kereta komersial harus memperlambat kecepatan sampai kereta ekonomi tiba pada stasiun Depok baru, sebagai *siding rail*. Pada kondisi ini kereta komersial mengalami penurunan kecepatan, sehingga sampai dengan stasiun Manggarai mengalami kelambatan 5 – 25 menit.



( Sumber Teori : Moriok, 1984 )

Gambar 5.8 Diagram Waktu Ruang untuk Penyesuaian Jadwal Kereta Komersial terhadap Kereta Ekonomi

Dari analisa operasi kereta komersial tertuang dalam gambar 5.7 dan 5.8 pengaturan kereta komersial adalah sebagai berikut :

1. Dari analisa jika disimulasikan kereta api ekonomi pada arah Bogor - Jakarta Kota dengan *time headway* 6 menit, maka kereta komersial keberangkatannya 4 menit setelah kereta ekonomi, sebagai ilustrasi jika keberangkatan kereta ekonomi pada pukul 06:00 maka kereta komersial berangkat pada pukul 06:04. Selisih 4 menit adalah hasil dari penjumlahan layanan kereta ekonomi disetiap stasiun selama 1 menit, mencakup *standing time*, akselerasi dan deselerasi, dikalikan dengan jumlah stasiun antara. Kecepatan rencana kereta ekonomi dan komersial pada kasus ini harus sama, untuk menyusul pada stasiun *siding*. Keuntungannya adalah kereta ekonomi tidak mengalami kelambatan dan kerugiannya kereta komersial berjalan pada kecepatan kereta ekonomi, waktu tempuh sampai dengan 42 km adalah 47 menit. Dan sejauh 55 km adalah 61 menit.
2. Jika disimulasikan kereta ekonomi pada arah Bogor – Jakarta Kota dengan *time headway* 12 menit, maka kereta komersial dapat berangkat setelah 10 menit, dari keberangkatan kereta ekonomi. Sebagai ilustrasi, jika kereta ekonomi berangkat pada pukul 06:00 dan pemberangkatan kedua pukul 06:12, maka kereta komersial jadwal berangkatnya pada pukul 06:10 untuk kereta pertama dan 06:22 untuk kereta kedua dan selanjutnya. Dengan pengaturan seperti ini kereta ekonomi tidak mengalami kelambatan, karena kereta ekonomi telah tiba pada stasiun *siding*, untuk disusul kereta komersial. Dan kereta komersial berjalan pada kecepatan 60 km per jam. Sehingga untuk jarak 55 km waktu tempuhnya 55 menit.
3. Pada Simulasi arah Jakarta Kota – Bogor tidak menjadi masalah, karena stasiun *siding* terdekat adalah Manggarai berjarak 12 km dari stasiun Jakarta Kota, dengan waktu tempuh untuk kereta ekonomi 19 menit, stasiun Pasar Minggu berjarak 22 km dengan waktu tempuh kereta ekonomi 34 menit dan stasiun Depok berjarak 35 km dengan waktu tempuh kereta ekonomi 54 menit. Untuk arah Jakarta Kota – Bogor kereta komersial berhenti di stasiun Juanda dan stasiun Gambir.

4. Dari gambar 5. 8 pengaturan komersial terbaik tidak menunggu terlalu lama pada stasiun *siding* awal dan ke dua, karena dari karakteristik penumpang kereta ekonomi yang rata-rata jarak tempuhnya 31 km, maka pada stasiun *siding* tersebut masih terdapat akumulasi pergerakan penumpang naik, dan setelah > 31 km maka penumpang akan turun. Sehingga perencanaan jadwal terbaik kereta ekonomi harus menunggu untuk arah Bogor – Jakarta Kota adalah stasiun Manggarai dan arah Jakarta Kota – Bogor adalah stasiun Depok.

## 5.2 ATP Penumpang Kereta Api Jabotabek Koridor Jakarta Kota - Bogor

Dari penelitian didapat nilai pendapatan berdasarkan *range*, untuk keperluan analisa diambil nilai tengah atau nilai rata-rata dari setiap *range*. Adapun langkah-langkah analisa seperti dalam tabel 5.6 sebagai berikut :

1. Tentukan nilai rata-rata dari *range* Pengeluaran transportasi keluarga per bulan untuk mendapatkan persentase pengeluaran responden berdasarkan pengeluaran transportasi per bulan dan untuk perhitungan yang lainnya dengan memasukkan nilai pendapatan responden per bulan untuk mengetahui persentase pengeluaran responden dari penghasilannya.
2. Masukkan jumlah moda seperti dalam lampiran I, dimana jumlah moda dibagi menjadi dua kelompok, angkutan kereta api dan angkutan lainnya. Sebagai contoh : responden untuk sampai ke tempat tujuan berganti moda 3 kali, maka untuk kereta api satu kali dan untuk angkutan lainnya dua kali.
3. Dalam kolom isian masukkan nilai tarif untuk angkutan kereta api :
  - a. Jakarta Kota – Depok : Rp1.500,-
  - b. Jakarta Kota – Bogor : Rp2.500,-
  - c. Angkutan lainnya , Metromini, Kopaja, dan Mikrolet : Rp1.200,-
4. Kemudian masukkan nilai jumlah perjalanan per minggu dan per bulan, sesuai hasil formulir isian hasil survei 21 – 27 Juli 2004, untuk setiap responden.
5. Setelah itu masukkan harga-harga tersebut dalam program *SPSS release 12*, dan pilih frekwensi.

6. Maka akan keluar hasil nilai frekwensi dan nilai persentase dari pengeluaran responden.
7. Dari nilai-nilai persentase pengeluaran ini, diambil nilai 25 %, 50 %, 75 % dan 100 % dari anggaran transportasi per bulan dan selanjutnya untuk *ATP* berdasarkan pendapatan yang sesuai dengan standar Bank Dunia 1998 dan Analisa Data BPS 2003 untuk pengeluaran transportasi dari pendapatan adalah < 25 %, dari hasil analisa ini didapat pengeluaran untuk transportasi dari pendapatan responden untuk tarif saat ini. Sehingga dari perhitungan didapat nilai *ATP* berdasarkan persentase pengeluaran transportasi penumpang per bulan dari anggaran transportasi keluarga per bulan dan nilai *ATP* berdasarkan pada persentase < 25 % dari pendapatan responden per bulan.
8. Untuk membuat model pengeluaran transportasi dari responden dilakukan simulasi dengan memasukkan nilai tarif kereta api Jabotabek Koridor Jakarta Kota – Bogor, mulai Rp1.200,- - Rp60.000,-. Hasil dari nilai persentase frekwensi untuk pengeluaran 25 %, 50 %, 75 % dan 100 % dari pengeluaran transportasi keluarga per bulan dan frekwensi untuk < 25 % dari pendapatan per bulan dicatat, kemudian ditabulasikan pada Tabel 5.8, 5.9 dan Gambar Kurva 5.9, 5.10.

Tabel 5.8 Format Perhitungan *ATP* Penumpang Kereta Api Jabotabek  
Koridor Jakarta Kota – Bogor ( Detail pada Lampiran U )

No	A	B	C	D	E	F	G	(D + G)	(D + G) / A
	Pendapatan per Bulan / Pengeluaran Untuk Transportasi Keluarga per bulan  Rata-rata ( Rp )	( Rp )		( Rp )	( Rp )		( Rp )	( Rp )	( % )
1	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
2	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
dst	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
610	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

( Sumber : hasil analisa *ATP*, Lampiran U )

Keterangan :

- A. Pendapatan Rata-rata penumpang per bulan dan pengeluaran transportasi keluarga per bulan
  - B. Tarif kereta api Jabotabek
  - C. Jumlah perjalanan per Bulan
  - D. Total biaya tarif kereta Jabotabek
  - E. Biaya Angkot.
  - F. Jumlah perjalanan dengan Moda Angkot.
  - G. Jumlah total Biaya Angkot
- ( D + G ) adalah Jumlah Pengeluaran Transportasi per Bulan.
- ( D + G ) / A ) x 100 % adalah Persentase pengeluaran penumpang untuk transportasi per Bulan.

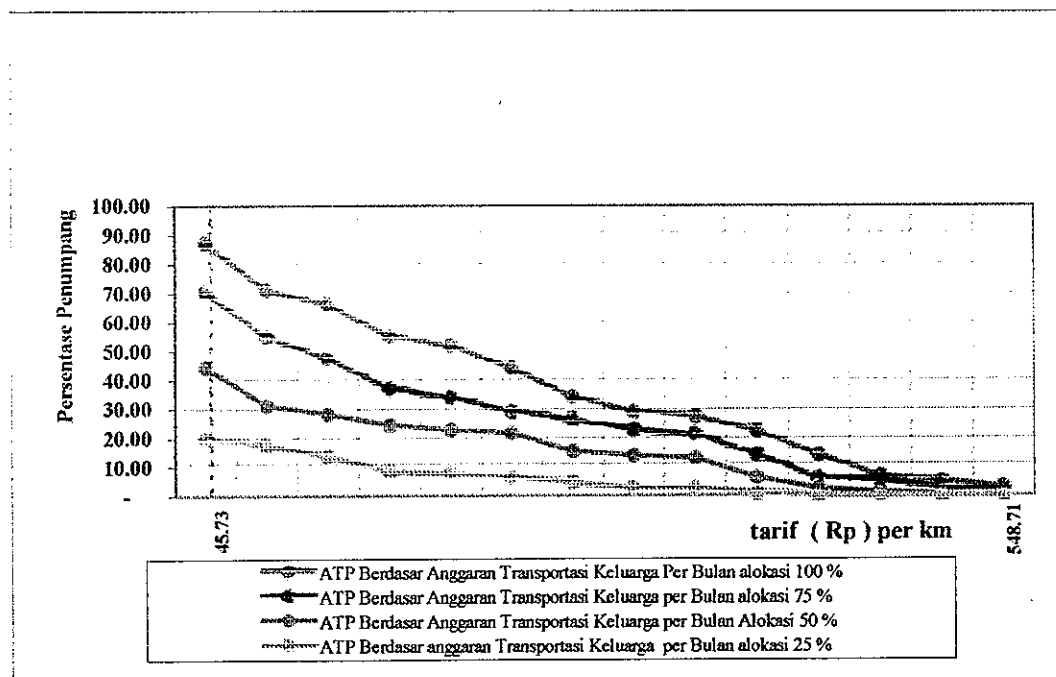
Tabel 5.9 Perhitungan *ATP* Penumpang Kereta Api Jabotabek Koridor Jakarta Kota – Bogor Berdasarkan Persentase pengeluaran untuk Transportasi dari Alokasi Anggaran Transportasi Keluarga Per Bulan

No	Tarif Per Km ( Rp )	Persentase Pengeluaran untuk Alokasi Biaya Transportasi Penumpang Per Bulan dari Anggaran Biaya Transportasi Keluarga Per Bulan			
		100%	75%	50%	25%
1	45.73	86.90	70.10	44.40	19.70
2	67.67	71.00	54.60	31.10	17.30
3	91.45	65.70	47.10	28.10	13.80
4	109.74	54.80	36.90	24.50	8.50
5	128.03	51.60	33.50	22.70	7.60
6	146.32	43.80	28.90	21.50	6.30
7	182.90	33.80	25.70	15.40	4.40
8	219.48	28.80	22.36	13.70	2.60
9	256.06	27.20	21.00	12.80	2.48
10	320.08	22.01	14.10	6.20	0.70
11	411.53	14.00	6.10	2.53	-
12	457.26	6.70	5.10	1.20	-
13	502.98	4.80	2.67	0.17	-
14	548.71	2.90	0.45	-	-

( Sumber : Analisa Tabel 5.7, Data tabel 4.5 dan tabel 4.5a )

Dari tabulasi tabel 5.8 pada saat ini untuk tarif Rp45.73 per km, penumpang yang mampu membayar dengan mengalokasikan biaya untuk transportasi dengan kereta api Jabotabek pada koridor Jakarta Kota – Bogor per bulan, 25 % dari Anggaran transportasi keluarga per bulan sebesar 19.70 % dari jumlah penumpang, 50 % biaya transportasi penumpang per bulan dari anggaran transportasi keluarga per bulan sebesar 44.40 % dari jumlah penumpang, alokasi biaya pada 75 % biaya transportasi penumpang per bulan dari anggaran transportasi keluarga per bulan sebesar 70.10 % dari jumlah penumpang dan untuk 100 % anggaran Transportasi penumpang per bulan dari anggaran transportasi rumah tangga per bulan sebesar 86.90 %.

Dari analisa diatas penumpang dengan alokasi anggaran transportasinya sebesar 25 % - 75 % dari anggaran transportasi keluarga sebesar 70.10 % dari jumlah penumpang dan untuk anggaran transportasi per bulan 100 % dari anggaran transportasi keluarga per bulan sebanyak 86.90 %.



( Sumber : Hasil Analisa Tabel 5.8 )

Gambar Kurva 5.9 ATP Penumpang Kereta Api Jabotabek Koridor Jakarta Kota – Bogor Berdasarkan Anggaran Transportasi Keluarga Per Bulan dengan Alokasi Anggaran Per Penumpang 25 %, 50 %, 75 % dan 100 % dari Anggaran Transportasi Keluarga per Bulan

**Tabel 5.9a Perhitungan *ATP* Penumpang Kereta Api Jabotabek Koridor Jakarta Kota – Bogor Berdasarkan Persentase Pengeluaran untuk Transportasi < 25 % dari Pendapatan Penumpang Per Bulan**

<b>No</b>	<b>Tarif Total ( Rupiah )</b>	<b>Tarif per Km ( Rupiah )</b>	<b>Persentase Penumpang Berdasarkan Pengeluaran untuk Transportasi &lt; 25 % dari Pendapatannya per Bulan</b>
1	1,200.00	21.95	86.72
2	2,500.00	45.70	81.48
3	3,700.00	67.68	71.31
4	5,000.00	91.46	60.82
5	6,000.00	109.75	49.18
6	7,000.00	128.00	40.49
7	8,000.00	146.30	39.67
8	10,000.00	182.91	33.44
9	12,000.00	219.50	26.07
10	14,000.00	256.10	25.08
11	17,500.00	320.10	24.26
12	22,500.00	411.53	23.84
13	25,000.00	457.26	21.23
14	27,500.00	502.98	19.98
15	30,000.00	548.71	16.90
16	32,500.00	594.43	15.11
17	35,000.00	640.16	13.40
18	37,500.00	685.88	12.07
19	40,000.00	731.61	10.57
20	42,500.00	777.33	9.37
21	45,000.00	823.06	7.67
22	47,500.00	868.79	5.98
23	50,000.00	914.51	4.80
24	52,500.00	960.24	4.10
25	55,000.00	1,005.96	3.30
26	57,500.00	1,051.69	2.80
27	60,000.00	1,097.41	2.00

( sumber : Hasil analisa tabel 5.7, Data tabel 4.4 )

Tabel 5.9b Elastisitas Permintaan Penumpang Kereta Api Jabotabek Koridor  
Jakarta Kota -- Bogor Berdasar Hasil Analisa Tabel 5.9 a

No	Tarif (Rp)	Pnp ATP (%)	$\Delta P$ (%)	$\Delta Q$ (%)	$\varepsilon$ Elastisitas
1	1,200.00	86.72	-	-	-
2	2,500.00	81.48	-5.24	108.33	(0.05)
3	3,700.00	71.31	-10.17	48.00	(0.21)
4	5,000.00	60.82	-10.49	35.14	(0.30)
5	6,000.00	49.18	-11.64	20.00	(0.58)
6	7,000.00	40.49	-8.69	16.67	(0.52)
7	8,000.00	39.67	-0.82	14.29	(0.06)
8	10,000.00	33.44	-6.23	25.00	(0.25)
9	12,000.00	26.07	-7.37	20.00	(0.37)
19	14,000.00	25.08	-0.99	16.67	(0.06)
11	17,500.00	24.26	-0.82	25.00	(0.03)
12	22,500.00	23.84	-0.42	28.57	(0.01)
13	25,000.00	21.23	-2.61	11.11	(0.23)
14	27,500.00	19.98	-1.25	10.00	(0.13)
15	30,000.00	16.9	-3.08	9.09	(0.34)
16	32,500.00	15.11	-1.79	8.33	(0.21)
17	35,000.00	13.4	-1.71	7.69	(0.22)
18	37,500.00	12.07	-1.33	7.14	(0.19)
19	40,000.00	10.57	-1.5	6.67	(0.23)
20	42,500.00	9.37	-1.2	6.25	(0.19)
21	45,000.00	7.67	-1.7	5.88	(0.29)
22	47,500.00	5.98	-1.69	5.56	(0.30)
23	50,000.00	4.8	-1.18	5.26	(0.22)
24	52,500.00	4.1	-0.7	5.00	(0.14)
25	55,000.00	3.3	-0.8	4.76	(0.17)
26	57,500.00	2.8	-0.5	4.55	(0.11)
27	60,000.00	2	-0.8	4.35	(0.18)

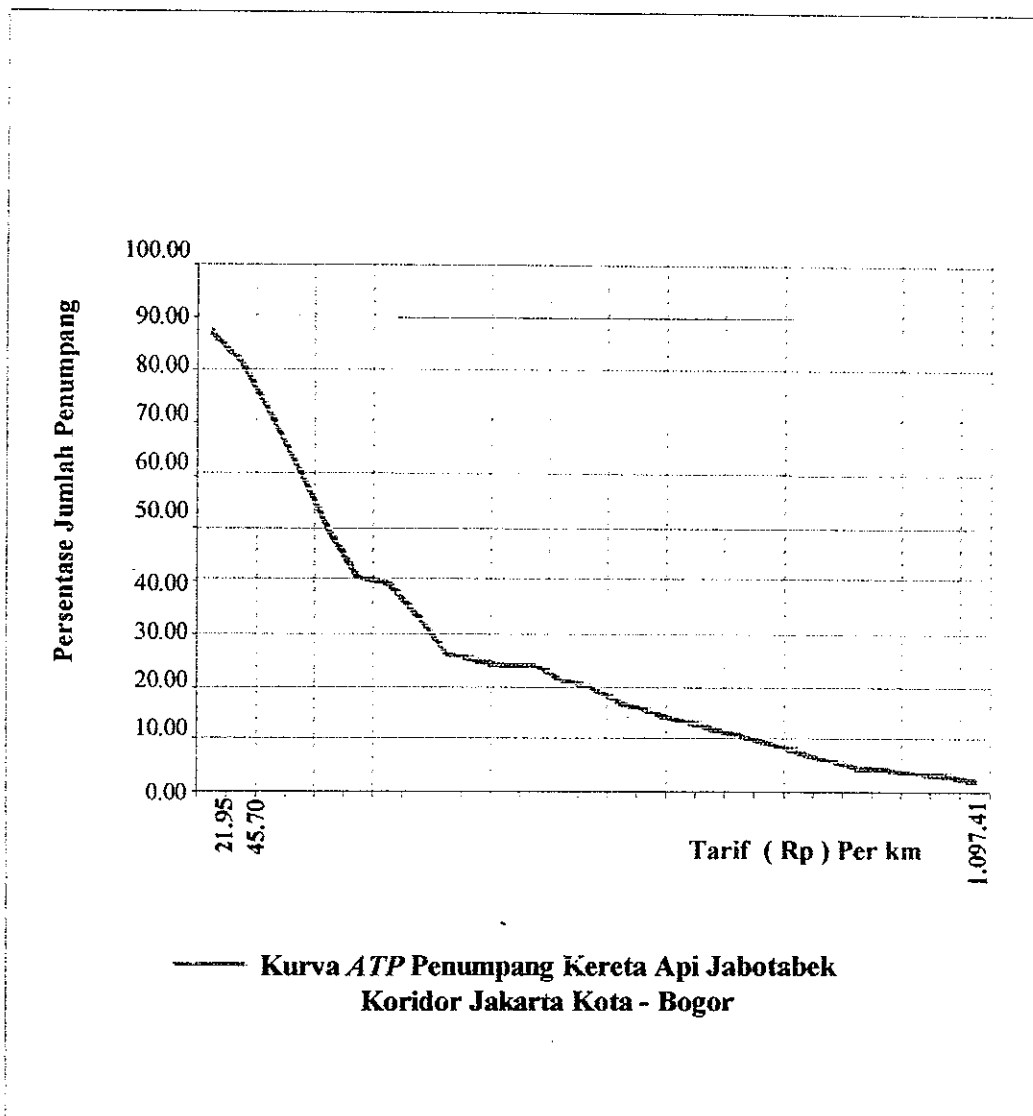
( Sumber : Hasil analisa Tabel 5.9 a )



Tabel 5.9c Elastisitas Permintaan Penumpang Kereta Api Jabotabek Koridor  
Jakarta Kota – Bogor Berdasar Hasil Analisa Tabel 5.14

Tarif (Rp)	Jumlah Penumpang ATP	$\Delta P$ (%)	$\Delta Q$ (%)	$\varepsilon$ Elastisitas
1,500.00	286,321	-	-	-
2,000.00	264,071	33.33	-7.77	(0.23)
2,500.00	246,812	25	-6.54	(0.26)
3,000.00	232,711	20	-5.71	(0.29)
4,000.00	210,461	33.33	-9.56	(0.29)
4,500.00	201,351	12.5	-4.33	(0.35)
5,000.00	193,202	11.11	-4.05	(0.36)
5,500.00	185,831	10	-3.82	(0.38)
6,000.00	179,101	9.09	-3.62	(0.40)
6,500.00	172,910	8.33	-3.46	(0.42)
7,000.00	167,178	7.69	-3.31	(0.43)
7,500.00	161,842	7.14	-3.19	(0.45)
8,000.00	156,851	6.67	-3.08	(0.46)
8,500.00	152,162	6.25	-2.99	(0.48)
9,000.00	147,741	5.88	-2.91	(0.49)
9,500.00	143,559	5.56	-2.83	(0.51)
10,000.00	139,592	5.26	-2.76	(0.52)
10,500.00	135,819	5	-2.7	(0.54)
11,000.00	132,221	4.76	-2.65	(0.56)
11,500.00	128,783	4.55	-2.6	(0.57)
12,000.00	125,491	4.35	-2.56	(0.59)
12,500.00	122,334	4.17	-2.52	(0.60)
13,000.00	119,300	4	-2.48	(0.62)
13,500.00	116,381	3.85	-2.45	(0.64)
14,000.00	113,569	3.7	-2.42	(0.65)
14,500.00	110,854	3.57	-2.39	(0.67)
15,000.00	108,232	3.45	-2.37	(0.69)
15,500.00	105,696	3.33	-2.34	(0.70)
16,000.00	103,241	3.23	-2.32	(0.72)
16,500.00	100,861	3.13	-2.31	(0.74)
17,000.00	98,552	3.03	-2.29	(0.76)
17,500.00	96,310	2.94	-2.27	(0.77)
18,000.00	94,131	2.86	-2.26	(0.79)
18,500.00	92,012	2.78	-2.25	(0.81)
19,000.00	89,949	2.7	-2.24	(0.83)
19,500.00	87,940	2.63	-2.23	(0.85)
20,000.00	85,982	2.56	-2.23	(0.87)
20,500.00	84,072	2.5	-2.22	(0.89)
21,000.00	82,209	2.44	-2.22	(0.91)
21,500.00	80,389	2.38	-2.21	(0.93)
22,000.00	78,611	2.33	-2.21	(0.95)
22,500.00	76,873	2.27	-2.21	(0.97)
23,000.00	75,173	2.22	-2.21	(1.00)

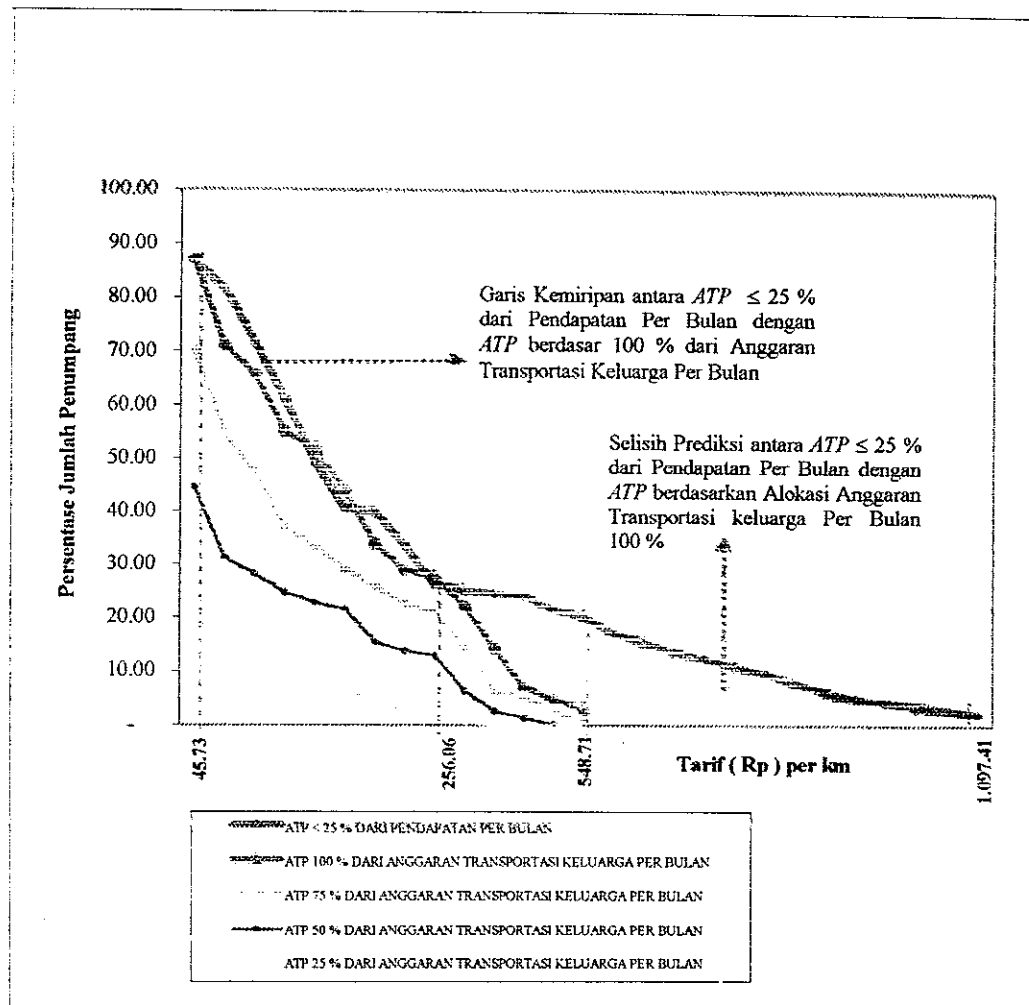
( Sumber : Hasil analisa Tabel 5.14 )



( Sumber : Hasil Analisa Tabel 5.9 )

Gambar Kurva 5.10 *ATP* Penumpang Kereta Api Jabotabek Koridor Jakarta Kota – Bogor dengan Pengeluaran untuk Transportasi Per Bulan < 25 % dari Pendapatan Penumpang Per Bulan

Dari gambar 5.10 kurva *ATP* kondisi saat ini dengan tarif Rp45.7 per km kemampuan membayar masyarakat dari sampel yang diambil untuk pengeluaran transportasi < 25 % adalah 81.48 %, pada elastisitas  $-0.26 < \epsilon \leq 0$  dan untuk tarif Rp146.30 per km, masyarakat yang mempunyai kemampuan membayar < 25 % adalah 39.67 % dan untuk tarif Rp1,097.41 per km, masyarakat yang mempunyai kemampuan membayar < 25 % hanya sebesar 2 %.



( Sumber : Kompilasi gambar 5.9 dan 5.10 )

Gambar Kurva 5.11. Kompilasi  $ATP$  berdasarkan Alokasi dari Anggaran Transportasi Keluarga Per Bulan dengan  $ATP$  berdasarkan  $< 25\%$  dari Pendapatan Penumpang Per Bulan

Dari gambar grafik 5.11, ternyata garis kurva  $ATP$  berdasarkan pengeluaran transportasi per bulan dari anggaran transportasi keluarga per bulan 100 %, dengan jumlah 86.90 % dari populasi penumpang, hampir sejajar dan bersinggungan dengan  $ATP < 25\%$  dari penghasilan penumpang per bulan dengan jumlah penumpang 81.48 %. Dapat diartikan pada saat ini kemampuan membayar penumpang untuk transportasi per bulan sebesar  $< 25\%$  dari penghasilan per bulan, jumlahnya sebesar 81.48 % - 86.90 % dari populasi penumpang Kereta Api Jabotabek pada koridor Jakarta Kota - Bogor.

Dengan dasar hasil seperti diatas dapat dibuat untuk prediksi bahwa dengan  $< 25\%$  anggaran transportasi dari pendapatan per bulan jumlah penumpang mencapai  $81.48\% - 86.90\%$ . Hasil ini juga merujuk sumber data Badan Pusat Statistik 2003, pengeluaran per kapita penduduk Jabotabek untuk sektor transportasi pada tahun 2000, sebesar  $6.66\%$ , tahun 2002 sebesar  $7.03\%$  dan tahun 2002 mencapai  $8.95\%$  dan penelitian Bank Dunia 1998 sebesar  $5\% - 25\%$ , pada tahun 2004 dengan tingkat inflasi 2003,  $7.2\%$  dan 2004,  $6.2\%$ . Hasil analisa data dapat dikatakan ada kesesuaian dengan analisa kedua lembaga tersebut.

### 5.3 Komparatif Tarif BOK dan ATP

#### 1. ATP Penumpang Kereta Api Jabotabek Koridor Jakarta Kota - Bogor

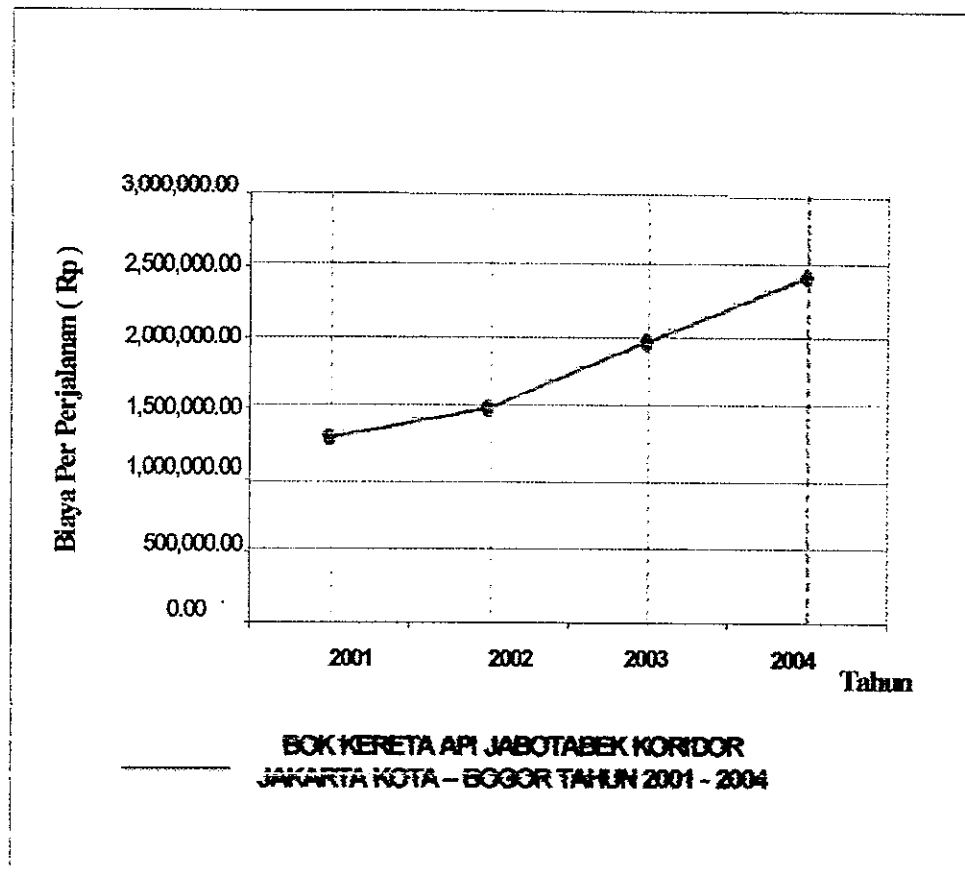
Analisa komparatif tarif BOK dan ATP menganalisa tentang saling keterkaitan antara biaya yang harus dikeluarkan untuk operasi kereta dengan kemampuan membayar dari masyarakat. Data yang dibutuhkan untuk membuat hubungan biaya operasi dengan kemampuan membayar adalah data tentang BOK Kereta Api, Jumlah kereta operasi dan Jumlah penumpang yang mempunyai kemampuan membayar  $< 25\%$  dari pendapatan per bulan.

Data-data tersebut ditabulasikan dalam tabel 5.9, tarif pada saat ini Rp45.73 per km, jumlah penumpang yang mempunyai kemampuan membayar  $< 25\%$  adalah  $81.48\%$  dari populasi penumpang dengan simulasi harga karcis dimulai dari Rp21.95 per km sampai dengan Rp1.097,41 per km, didapat persentase penumpang yang mampu membayar tarif dengan pengeluaran untuk transportasinya  $< 25\%$  dibuat frekwensinya menghasilkan gambar kurva 5.10.

#### 2. BOK Kereta Api Jabotabek

Dari tabel 4.23 :

- a. Biaya Operasi tahun 2001 sebesar Rp1.319.070.756 per trip.
- b. Biaya Operasi tahun 2002 sebesar Rp1.538.293,636 per trip.
- c. Biaya Operasi tahun 2003 sebesar Rp2.022.506,822 per trip.
- d. Biaya Opereasi tahun 2004 sebesar Rp2.496.632,430 per trip.



( Sumber : PT. KAI. DAOP I. Divisi JABOTABEK )

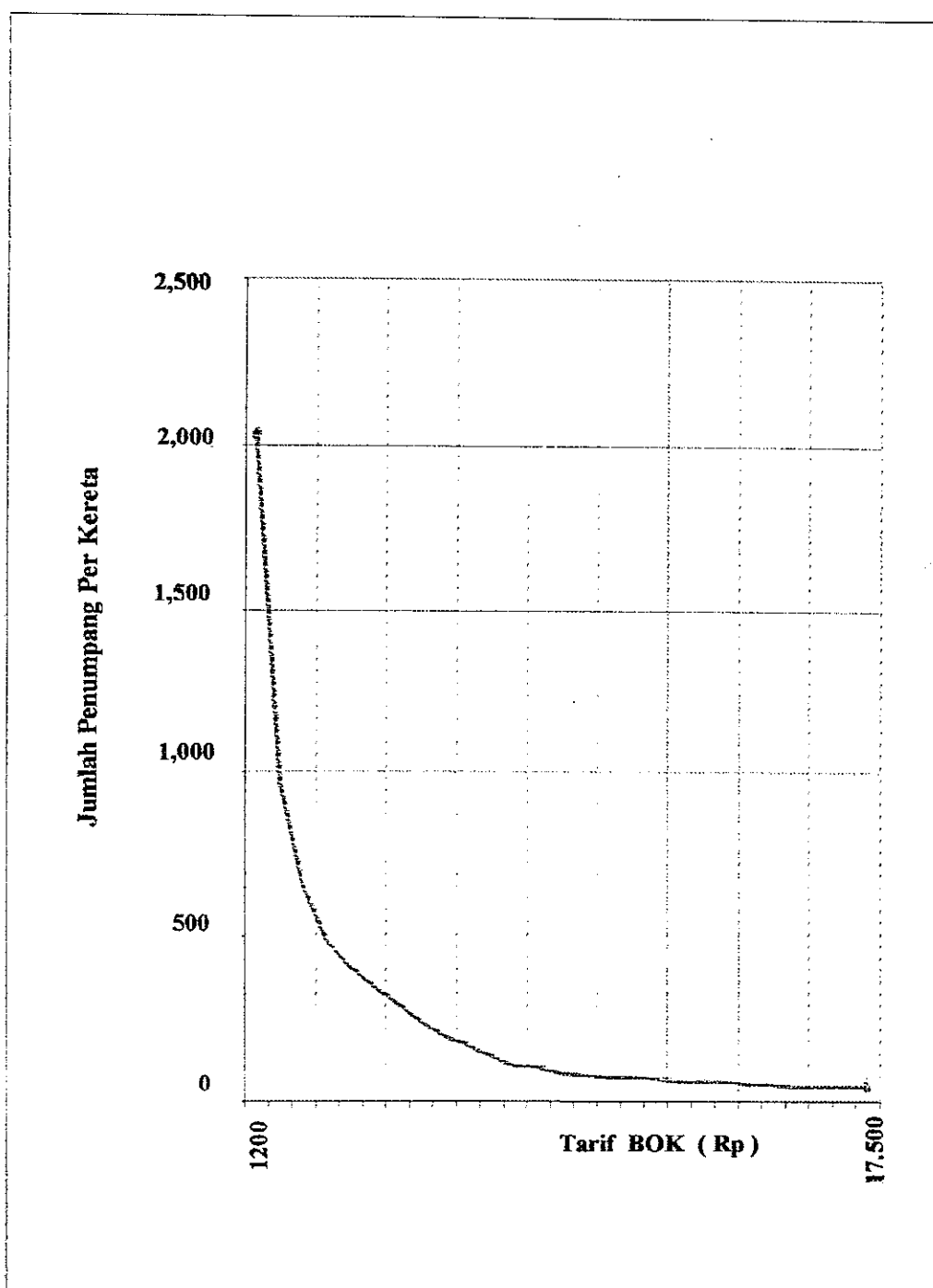
Gambar Kurva 5.12 BOK per Perjalanan dari tahun 2001 – 2004 Kereta Api Jabotabek Koridor Jakarta - Bogor

- e. Jumlah penumpang maksimal adalah 2.016 penumpang per kereta, Jika BOK per perjalanan per kilometer dibagi dengan tarif penumpang per perjalanan adalah sama dengan jumlah penumpang untuk menutupi BOK. Dibuat simulasi dengan berbagai tingkat tarif, sesuai dengan nilai simulasi tarif untuk *ATP*. Dari perhitungan ini didapat nilai persentase jumlah penumpang untuk menutupi BOK.
- f. Jumlah penumpang dibuat dalam persentase dengan membagi jumlah penumpang untuk menutupi BOK dengan jumlah total maksimum penumpang dikalikan dengan 100 %, dihasilkan tabel 5.10. Dari nilai persentase pada tabel 5.10 dibuat gambar 5.13, selanjutnya dibuat selisih antara jumlah penumpang *ATP* dan BOK seperti gambar kurva 5.14.

Tabel 5.10 Simulasi Tarif Bersasar BOK Kereta Api Jabotabek Koridor  
Jakarta – Bogor Tahun 2004

Simulasi Tarif ( Rp )	Jumlah Penumpang ( Pnp )	Prosentase Penumpang ( % )
1,200.00	2,081	103.20
2,500.00	999	49.54
3,000.00	832	41.28
3,500.00	713	35.38
4,000.00	624	30.96
4,500.00	555	27.52
5,000.00	499	24.77
5,500.00	454	22.52
6,000.00	416	20.64
6,500.00	384	19.05
7,000.00	357	17.69
7,500.00	333	16.51
8,000.00	312	15.48
8,500.00	294	14.57
9,000.00	277	13.76
9,500.00	263	13.04
10,000.00	250	12.38
10,500.00	238	11.79
11,000.00	227	11.26
11,500.00	217	10.77
12,000.00	208	10.32
12,500.00	200	9.91
13,000.00	192	9.53
14,000.00	178	8.85
14,500.00	172	8.54
15,000.00	166	8.26
15,500.00	161	7.99
16,000.00	156	7.74
16,500.00	151	7.51
17,000.00	147	7.28
17,500.00	143	7.08

( Sumber : BOK Tahun 2004, PT KAI. Diolah kembali )



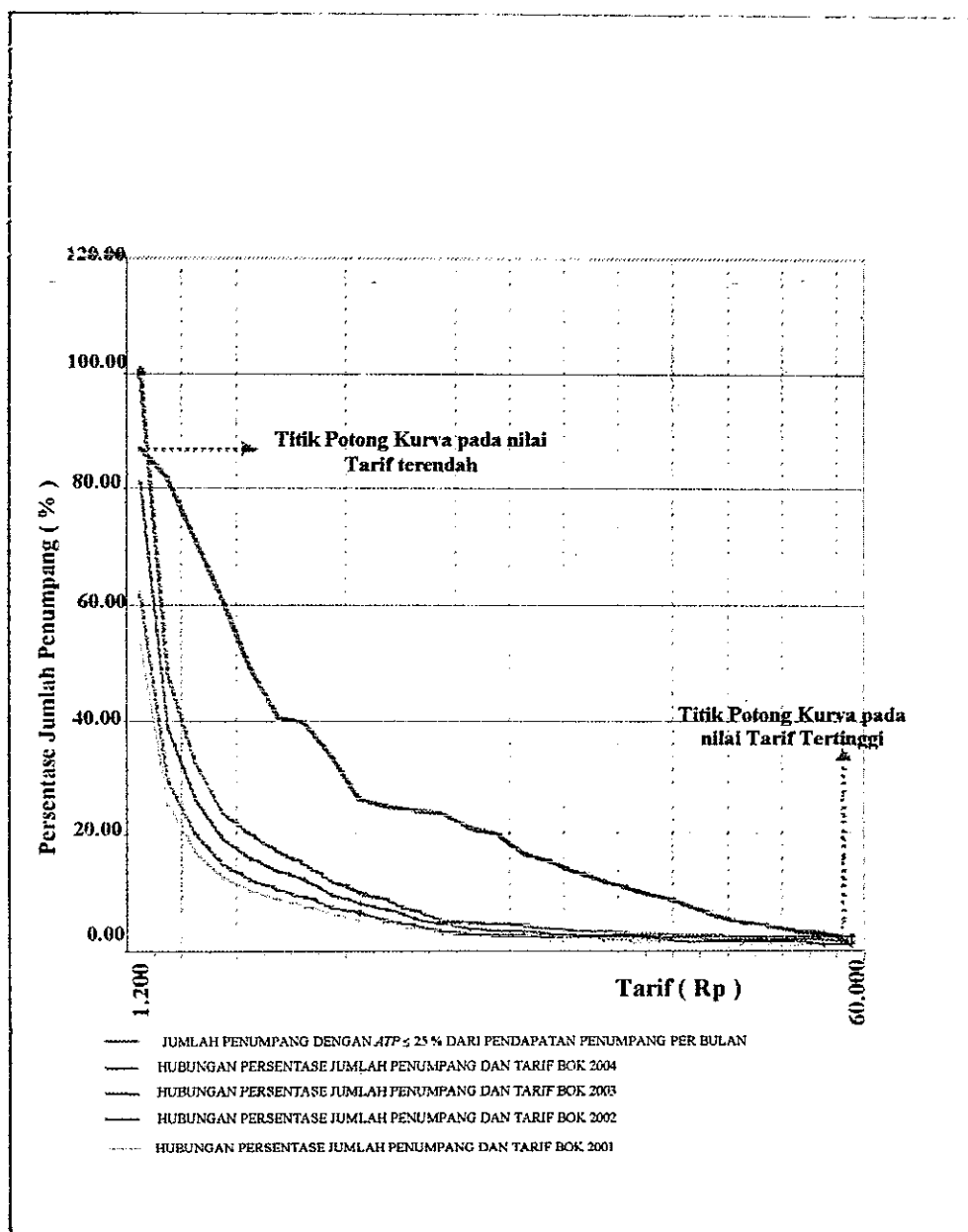
( Sumber : Hasil Analisis Tabel 5.10 )

Gambar Kurva 5.13 Tarif BOK Kereta Api Jabotabek Koridor Jakarta – Bogor Tahun 2004

Pada gambar 5.13, Nilai tarif berdasarkan BOK akan menurun bila jumlah penumpang meningkat dan tarif akan meningkat jika jumlah penumpang berkurang jumlahnya.

### 3. Komparasi Tarif *ATP* dan BOK Kereta Api Jabotabek.

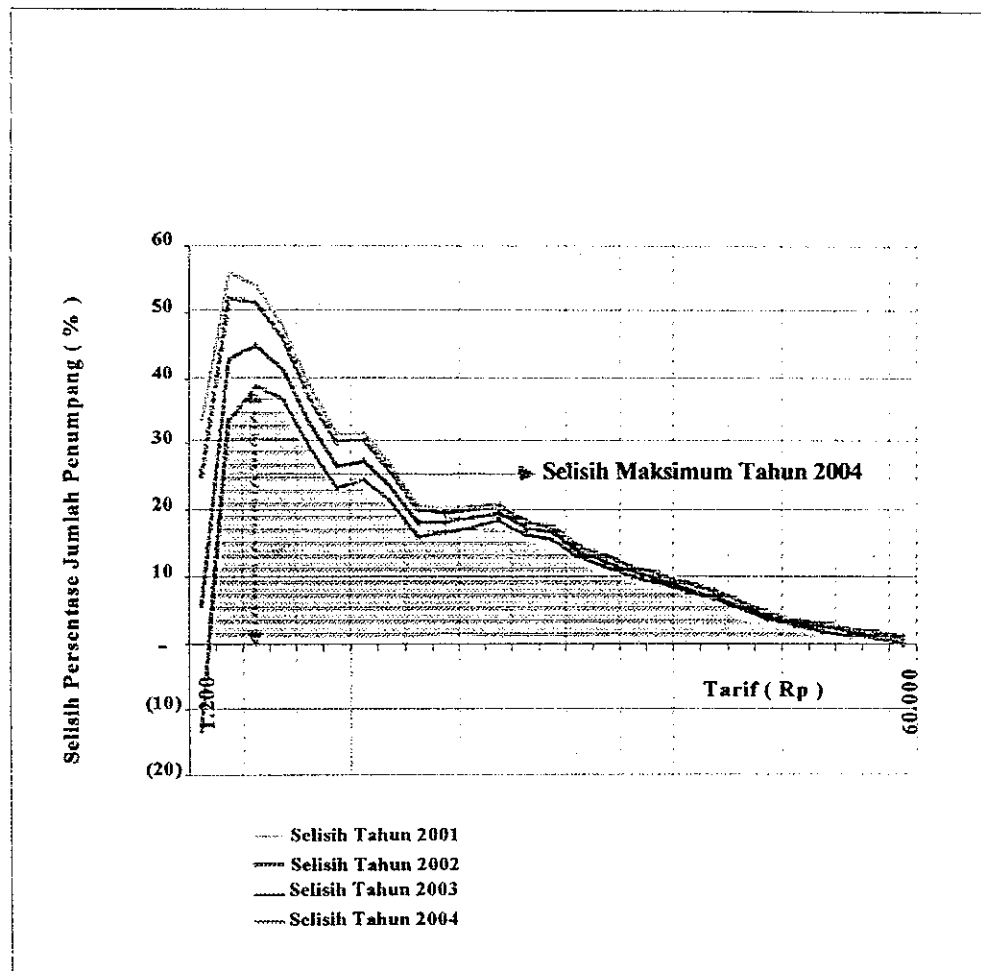
Gambar 5.10 dikomparasikan dengan gambar 5.13 menghasilkan gambar 5.14.



( Sumber : Gambar 5.10 dan 5.13 )

Gambar Kurva 5.14 Komparasi Persentase Jumlah Penumpang dengan  $ATP < 25\%$  dari Pendapatan Penumpang Per Bulan untuk Transportasi Per Bulan dengan Persentase Jumlah Penumpang berdasar pada Tarif BOK Kereta Api Jabotabek Koridor Jakarta - Bogor





( Sumber : Gambar 5.14 )

Gambar Kurva 5.15 Selisih Persentase Jumlah Penumpang Kereta Api Jabotabek Koridor Jakarta Kota – Bogor Berdasar Nilai Tarif *ATP* dan BOK

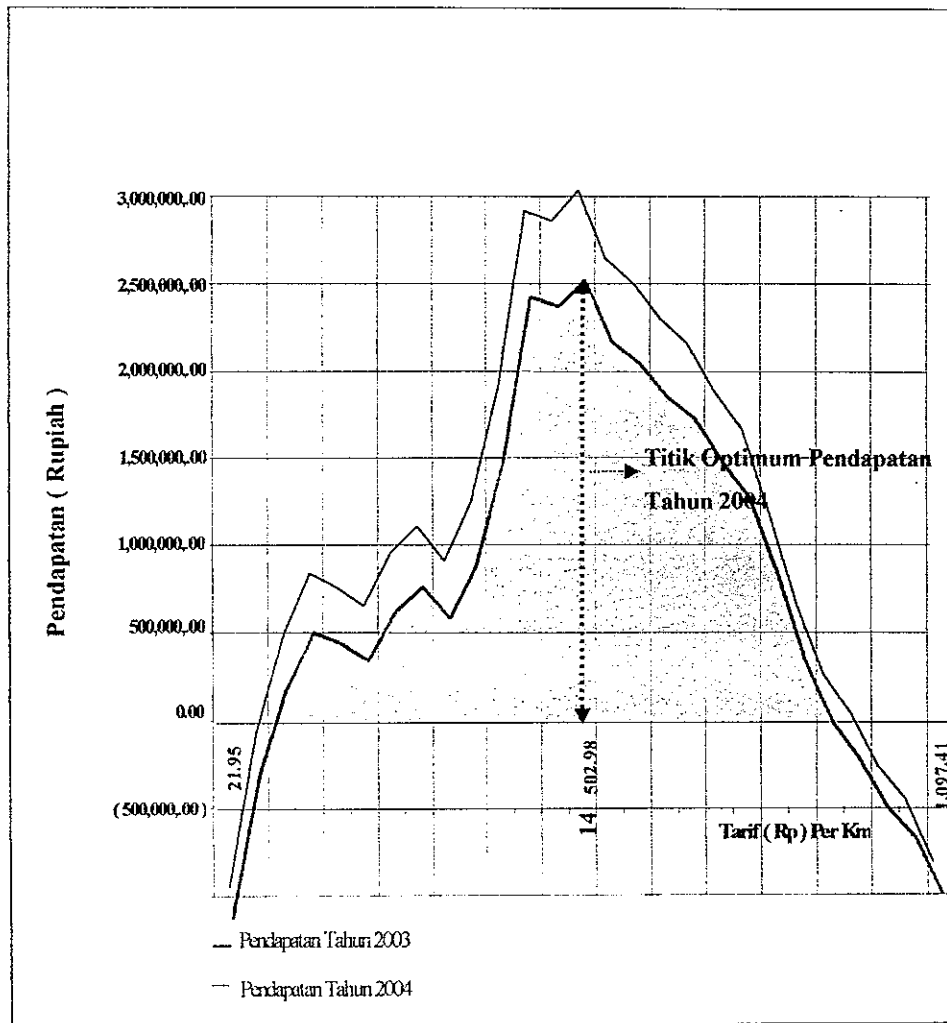
Dari gambar 5.15 :

- Titik potong pertama pada jumlah penumpang *ATP* dan BOK sebesar 85 %. Dengan nilai tarif sebesar Rp25 per km. Nilai tarif saat ini untuk kereta ekonomi Rp45.73 per km, *ATP* 81.48 % dan Rp146.32 per km, *ATP* 39.67 % untuk kereta komersial, Tarif BOK saat ini Rp39.16 per km.
- Titik potong ke 2 terjadi pada jumlah penumpang *ATP* 2 % dengan Tarif sebesar Rp1,097.41 per km dan jumlah penumpang BOK 2 % dengan tarif Rp1,097.41 per km. ( Gambar kurva 5.14 ).

Tabel 5.11 Simulasi Selisih Pendapatan berdasarkan *ATP* dengan BOK per Trip  
dengan Jarak Tempuh Penumpang Rata-rata 35 km Per Hari Tahun  
2003 – 2004 pada Koridor Jakarta Kota - Bogor

Jarak	Tarif		Jumlah	Pendapatan	BOK 2003	BOK 2004	Tahun 2003	Tahun 2004
Rata-rata	per Km	<i>ATP</i>	Penumpang	Per Kereta	Rp2,022,506.82	Rp2,496,632.43	Selisih	Selisih
( Km )	( Rupiah )	( % )	( Th 2004 )	( Berdasar <i>ATP</i> )	( Per Trip )	( Per Trip )	( Rupiah )	( Rupiah )
35	21.95	86.72	1241	953,369.98	2,022,506.82	2,496,632.43	( -1,359,136.84 )	( -1,348,262.45 )
35	45.7	81.48	1166	1,864,983.09	2,022,506.82	2,496,632.43	( -1,255,623.73 )	( -1,231,649.34 )
35	67.68	71.31	1020	2,417,232.72	2,022,506.82	2,496,632.43	394,725.90	( -20,399.71 )
35	91.46	60.82	870	2,786,026.81	2,022,506.82	2,496,632.43	763,519.99	289,394.38
35	109.75	49.18	704	2,703,340.38	2,022,506.82	2,496,632.43	680,833.56	206,707.95
35	128	40.49	579	2,595,765.31	2,022,506.82	2,496,632.43	573,258.49	99,132.88
35	146.3	39.67	568	2,906,793.66	2,022,506.82	2,496,632.43	884,286.84	418,161.23
35	182.91	33.44	479	3,063,454.23	2,022,506.82	2,496,632.43	1,040,947.41	566,821.80
35	219.5	26.07	373	2,866,046.51	2,022,506.82	2,496,632.43	843,539.69	369,414.08
35	256.1	25.08	359	3,216,953.54	2,022,506.82	2,496,632.43	1,194,446.72	720,321.11
35	320.1	24.26	347	3,889,413.78	2,022,506.82	2,496,632.43	1,866,906.96	1,392,781.35
35	411.53	23.84	341	4,913,776.84	2,022,506.82	2,496,632.43	2,891,270.02	2,417,144.41
35	457.26	21.23	304	4,862,066.39	2,022,506.82	2,496,632.43	2,839,559.57	2,365,433.96
35	542.98	19.98	286	5,033,312.31	2,022,506.82	2,496,632.43	3,010,805.49	2,536,679.88
35	548.71	16.9	242	4,644,481.72	2,022,506.82	2,496,632.43	2,621,974.90	2,147,849.29
35	594.43	15.11	216	4,498,553.21	2,022,506.82	2,496,632.43	2,476,046.39	2,001,920.78
35	640.16	13.4	192	4,296,363.42	2,022,506.82	2,496,632.43	2,273,856.60	1,799,730.99
35	685.88	12.07	173	4,146,322.59	2,022,506.82	2,496,632.43	2,123,815.77	1,649,690.16
35	731.61	10.57	151	3,873,132.00	2,022,506.82	2,496,632.43	1,850,625.18	1,376,499.57
35	777.33	9.37	134	3,647,982.09	2,022,506.82	2,496,632.43	1,625,475.27	1,151,349.66
35	823.06	7.67	110	3,161,801.04	2,022,506.82	2,496,632.43	1,139,294.22	665,168.61
35	868.79	5.98	86	2,602,098.16	2,022,506.82	2,496,632.43	579,591.34	105,465.73
35	914.51	4.8	69	2,198,555.20	2,022,506.82	2,496,632.43	176,048.38	( -208,077.23 )
35	960.24	4.1	59	1,971,838.44	2,022,506.82	2,496,632.43	( -50,668.38 )	( -524,743.99 )
35	1,005.96	3.3	47	1,662,655.72	2,022,506.82	2,496,632.43	( -359,851.10 )	( -833,076.71 )
35	1,051.69	2.8	40	1,474,869.02	2,022,506.82	2,496,632.43	( -547,637.80 )	( -1,021,763.41 )
35	1,097.41	2	29	1,099,275.60	2,022,506.82	2,496,632.43	( -923,231.22 )	( -1,397,356.53 )

( Sumber : Tabel 4. 23 dan Tabel 5. 9 )



( Sumber : Tabel 5.11 )

Gambar Kurva 5.16. Selisih Pendapatan Per Trip Berdasar *ATP* dan BOK  
Per Kereta pada Koridor Jakarta Kota - Bogor

Gambar kurva 5.16 menerangkan tarif optimum terjadi pada titik 14, dengan jumlah penumpang *ATP* 19.98 %, untuk tarif sebesar Rp502.98 per km. Dari gambar kurva 5.16, jika tarif terus dinaikan maka pendapatan akan mengalami penurunan sampai pada tingkat merugikan, jika tarif semakin rendah, maka pendapatan juga akan mengalami penurunan sampai pada tingkat yang merugikan. Oleh sebab itu pengoperasian kereta sebaiknya pada tingkat yang optimum. Dari simulasi dapat dikatakan, tingkat optimum dapat dicapai pada kondisi tahun 2004 ini dengan jumlah penumpang rata-rata per hari 1166 dan jarak tempuh rata-rata 35 km, tarif ideal  $\text{Rp}67.68 \leq \text{Tarif} \leq \text{Rp}502.98$  per km.

#### 5.4 Pendapatan dan Pengeluaran Angkutan Kereta Api Jabotabek koridor Jakarta Kota - Bogor

Biaya operasi kereta dari tabel 4. 23 dan 4. 24. :

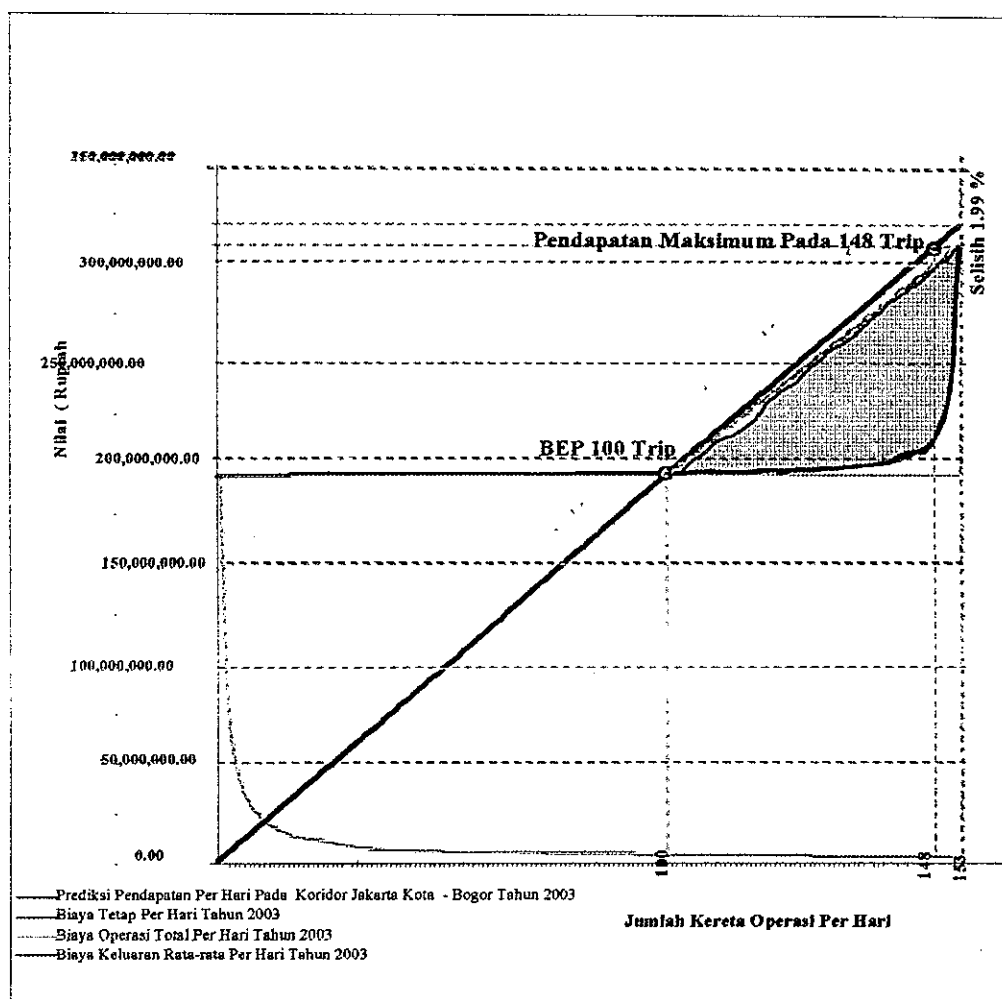
1. Biaya operasi tahun 2003 :
  - a. Biaya tetap per hari Rp190,962,001.00 untuk operasi 153 perjalanan.
  - b. Biaya variabel Rp767,417.01 , untuk biaya variabel per perjalanan.
  - c. Biaya total per hari untuk operasi 153 perjalanan Rp307,609,387.45
  - d. Biaya tetap per tahun Rp70,116,731,524.627.
  - e. Biaya variabel per tahun Rp42,830,161,939.795
  - f. Total biaya per tahun Rp112,946,893,463.910
2. Biaya operasi tahun 2004 :
  - a. Biaya tetap per hari Rp254,072,070.73, Operasi 153 perjalanan.
  - b. Biaya variabel Rp840,112.71 per perjalanan.
  - c. Biaya total per hari untuk operasi 153 perjalanan Rp381,769,202.07
  - d. Biaya tetap per tahun Rp92,716,774,152.58
  - e. Biaya variabel per tahun Rp46,707,911,070.998
  - f. Total biaya per tahun Rp139,424,685,223.578
3. Operasi kereta ekonomi per hari 127 trip dan komersial 26 trip.
4. Jumlah penumpang ekonomi rata-rata per kereta tahun 2003 sebanyak 1.209 penumpang, tahun 2004 sebanyak 1.166 penumpang.
5. Jumlah penumpang komersial tahun 2003 sebanyak 385 penumpang per kereta, tahun 2004 sebanyak 452 penumpang per kereta.
6. Jarak tempuh penumpang kereta ekonomi rata-rata 31 km dan penumpang komersial rata-rata 40 km.
7. Tarif dari tahun 2003 - 2004 belum mengalami perubahan, tarif ekonomi Rp45,73 per km dan tarif komersial Rp146,32 per km.

Dari data tersebut diatas dibuat tabel 5.12 dan 5.13 :

1. Biaya harian total operasi adalah biaya tetap ditambah biaya variabel keluaran. Semakin banyak jumlah keluaran operasi semakin besar biaya variabel yang harus dikeluarkan dan biaya total keluaran semakin besar.

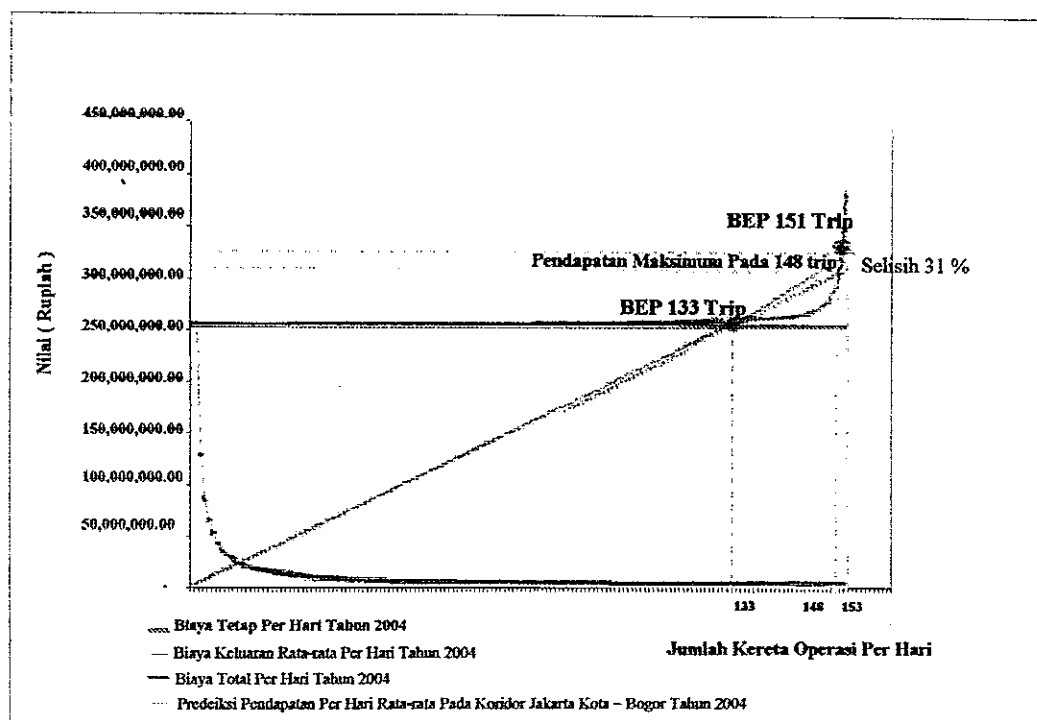
2. Semakin sedikit keluaran operasi, semakin kecil biaya variabel dan hanya biaya pokoknya yang harus ditanggung.
3. Dengan jadwal 153 trip biaya yang harus ditanggung tetap perhari adalah biaya pokok, operasi atau tidak operasi biaya pokok harus dibayarkan pada tahun 2003, Rp190,962.001 dan pada tahun 2004, Rp254,072,070.73, sedangkan untuk biaya variabel tergantung jumlah keluaran per hari.

Dari tabel 5.12 dan 5.13, dibuat Gambar 5.17, 5.18 dan 5.19 sebagai berikut :



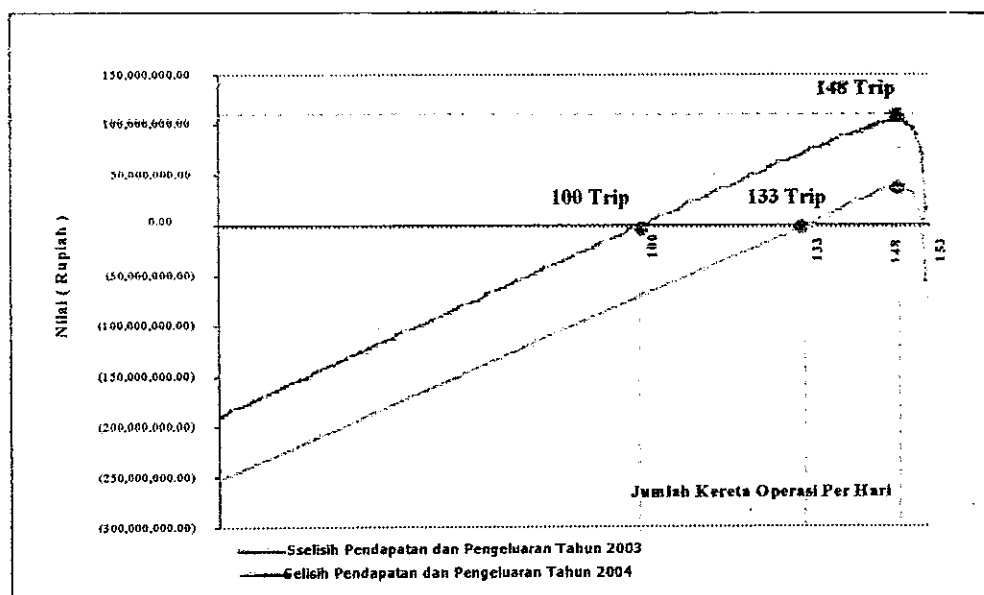
( Sumber : Tabel 5.12 )

Gambar 5.17 Kurva Pendapatan dan Pengeluaran Per Hari Rata-rata Kereta Api Jabotabek pada Koridor Jakarta Kota – Bogor Tahun 2003



( Sumber : Tabel 5.13 )

Gambar 5.18 Kurva Pendapatan dan Pengeluaran Per Hari Rata-rata Operasi Kereta Jabotabek Koridor Jakarta Kota – Bogor Tahun 2004



( Sumber : Tabel 5.12 dan 5.13 )

Gambar 5.19 Selisih Pendapatan dan Pengeluaran Per Hari Rata-rata Kereta Api Jabotabek Koridor Jakarta Kota – Bogor Tahun 2003 dan Tahun 2004

Dari gambar 5.17, gambar 5.18 dan gambar 5.19 :

Pada tahun 2003 :

1. Terjadi titik potong pendapatan dan pengeluaran pada operasi 100 trip dan ujung garis kurva pendapatan tidak memotong garis kurva pengeluaran.
2. Titik optimum pendapatan dari gambar 5.17, terjadi pada titik 148 trip. Pada tahun 2003 selisih pendapatan dan pengeluaran 32.5 %.
3. Jika diasumsikan 153 trip adalah untuk ekonomi seluruhnya, garis kurva untuk pendapatan ekonomi 153 trip berhimpitan dengan komposisi yang ada. Selisih dari simulasi ini hanya 1.99 %

Pada tahun 2004 :

1. Terjadi titik potong kurva pendapatan dan pengeluaran pada titik 133 trip dan ujung garis kurva pendapatan memotong garis kurva pengeluaran pada titik 151 trip.
2. Titik potong optimum dari gambar 5.18, untuk tahun 2004 terjadi pada 148 trip, pada selisih pendapatan dengan pengeluaran untuk tahun 2004 sebesar 10.5 %.
3. Jika diasumsikan untuk operasi kereta 153 trip adalah ekonomi. Titik optimum pada gambar 5.18 menurun sebesar 31 % dari nilai 10.5 %, atau mengalami penurunan sebesar 3.26 %, sehingga pendapatan optimum menjadi 7.24 %.

### **5.5 Penambahan Kapasitas Kereta**

Jika pada Jam sibuk pagi karena waktu siklus hampir mendekati lamanya jam sibuk maka penambahan kereta praktis selama 4 jam penuh dikalikan dengan jumlah selisih kebutuhan yaitu 4 trip per jam. Sehingga penambahan menjadi 16 kereta untuk 4 jam pada waktu sibuk, sehingga total penambahan per hari menjadi 32 trip. Total trip tetap pada 153 trip. Yang perlu digaris bawahi bahwa operasi tambahan kereta hanya pada jam sibuk pagi 4 jam dan sore selama 4 jam.

Harga kereta baru produksi Jepang, Korea atau Cina dari sumber PT. KAI mencapai \$1,500,000 per set, atau dalam kurs rupiah adalah Rp13,500,000,000,-

per set sehingga total 2 set dikali 16 menjadi 32 set. Harganya mencapai Rp432,000,000,000,-

Untuk harga kereta re-produksi Jepang dari sumber PT.KAI harganya 1 set 4 gerbong adalah Rp1,000,000,000,- untuk 32 set nilainya menjadi Rp32,000,000,000.

Bentuk Pengadaan biasanya dengan pinjaman jangka panjang atau paling tidak untuk 20 tahun dengan bunga  $\pm 12\%$ , nilai penyusutan adalah sesuai umur ekonomisnya selama 20 tahun, atau sekitar  $5\%$  per tahun.

Dengan kondisi tersebut diatas dibuat simulasi ilustrasi mengenai pendapatan dan pengeluaran kereta secara total sehingga didapat nilai tarif yang relevan untuk harga investasi kereta.

Dari simulasi ilustrasi pada tabel 11 b - 14 b. untuk penambahan armada dengan kereta baru harga tarif kelas ekonomi titik *BEP* berada pada Rp6.500, atau Rp118.18 per km per trip dan harga tarif komersial Rp12.000,- atau Rp218.18 per km per trip. Kalau dihubungkan dengan kemampuan membayar, penumpang yang mampu membayar tarif sebesar Rp6.500 adalah  $49.82\%$  atau sebesar 172.910 penumpang per hari ( hasil analisa regresi hal 135 ).

Untuk penambahan armada dengan kereta re-produksi Jepang harga tarif pada *BEP* berada pada Rp3.500,- atau Rp63.64 per km, jika dihubungkan dengan tingkat kemampuan membayar penumpang, maka yang mampu membayar tarif tersebut sebesar  $\pm 65\%$  atau dari populasi penumpang adalah 210.000 penumpang ( hasil analisa regresi hal 135 ).

Jika disimulasikan bahwa penumpang yang berlangganan abonemen sebanyak  $20\%$ , tarif per trip rata-rata pada *BEP* adalah Rp1.510,- atau Rp27,46 per km per trip dan untuk tarif kereta komersial Rp18.050,- per trip atau Rp330.14 per km.

Pada asumsi  $100\%$  berlangganan abonemen, nilai tarif kelas ekonomi menjadi Rp1.146,- per trip atau Rp20.84 per km per trip dan untuk tarif kelas komersial menjadi Rp23.500,- atau Rp427,27 per km.

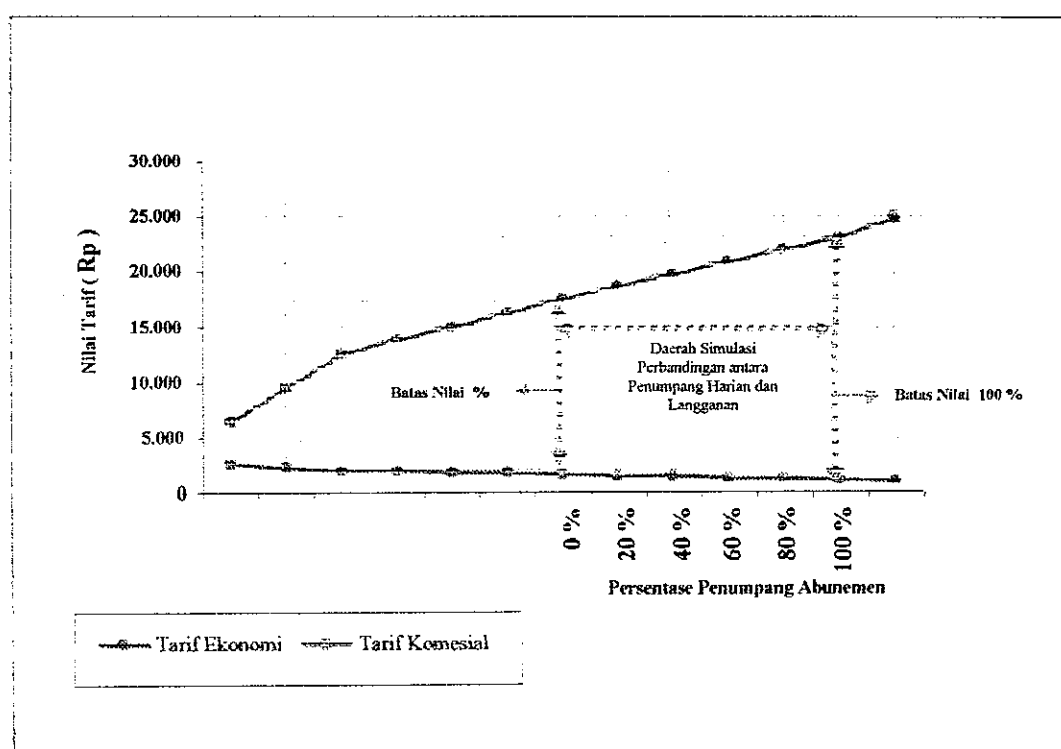
Untuk lebih memperjelas analisa dibuat simulasi pada tabel 5.12 dan gambar 5.20 adalah hubungan keseimbangan tarif untuk kereta komersial dan ekonomi sebagai alternatif subsidi. Simulasi tarif untuk ekonomi dibuat untuk berbagai kemungkinan penumpang yang menggunakan jasa yang ditawarkan oleh PT. KAI yaitu abonemen yang berlaku selama 1 bulan.



Tabel 5.12 Hubungan Keseimbangan Tarif Ekonomi dan Komersial Kereta Api  
Jabotabek Koridor Jakarta Kota - Bogor

Pnp Abunemen ( % )	Pnp Tiket ( % )	Pendapatan Abunemen	Pendapatan Tiket	Tarif Rata-rata
Per Hari Rata-rata	Per hari Rata-rata	Per Hari Rata-rata ( Rp )	Per Hari Rata-rata ( Rp )	( Rp )
0	100	-	236,931,200.00	1,600.00
20	80	33,935,458.33	189,651,579.04	1,509.89
40	60	67,870,916.67	142,238,684.28	1,418.87
60	40	101,806,375.00	94,825,789.52	1,327.86
80	20	135,741,833.33	47,412,894.76	1,236.85
100	0	169,677,291.67	-	1,145.83

( Sumber : Hasil Analisa )



( Sumber : Hasil Analisa )

Gambar 5.20 Hubungan Keseimbangan Tarif Ekonomi dan Komersial Kereta Api  
Jabotabek Koridor Jakarta Kota – Bogor

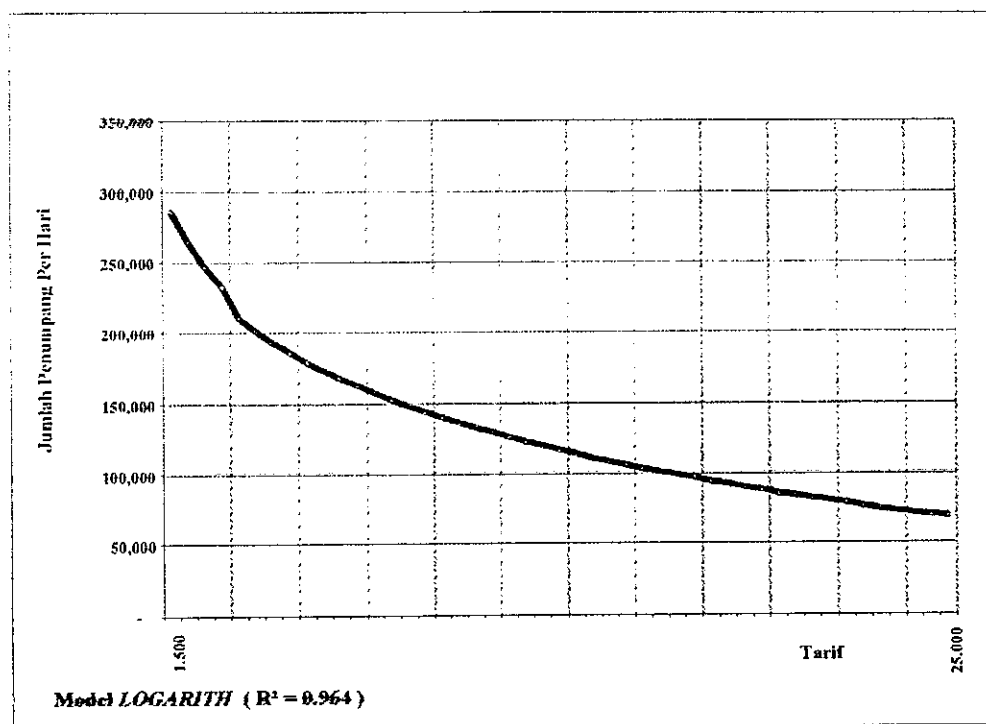
Dari analisa diatas jelas bahwa untuk variasi penumpang ekonomi harus diikuti oleh perubahan kelas komersial, sebagai penyeimbang pendapatan sistem.. Oleh sebab itu nilai dari *ATP* adalah bukan satu-satunya tolok ukur perubahan jumlah penumpang, masih ada tolok ukur yang lainnya, salah satunya adalah *WTP* yaitu kemauan membayar tarif berdasarkan pelayanan yang ditawarkan.

## 5.6 Model Regresi Permintaan dan Penawaran

### 5.6.1 Model Permintaan Angkutan Kereta Api Jabotabek Koridor Jakarta Kota - Bogor

Untuk membuat pendugaan permintaan Kereta Api Jabotabek dengan adalah menggunakan simulasi harga karcis, dengan format seperti pada tabel 5.8. Simulasi dilakukan dari harga karcis Rp1.200,- sampai dengan Rp60.000,-. Hasil simulasi ditabulasikan dalam tabel 5.9a. Nilai tarif dalam tabel 5.9a sebagai variabel bebas dan jumlah penumpang pada tabel 4.14 sebagai variabel tak bebas, nilai-nilai ini diolah dengan bantuan program *Ms Excel* dan *SPSS release 12*, menghasilkan model yang terbaik ( lampiran V ) adalah model *LOGARITH*, sebagai penduga jumlah permintaan perjalanan dengan Kereta Api komuter Jabotabek koridor Jakarta Kota – Bogor. :

$$Y = 224.45 - 22.28 \ln X \dots\dots\dots ( R^2 = 0.964 )$$



( Sumber : Tabel 5.14 )

Gambar Kurva 5.21 Perkiraan Jumlah Penumpang Kereta Api Jabotabek Per Hari pada Koridor Jakarta Kota – Bogor dengan Pendekatan Model *LOGARITH* (  $R^2 = 0.964$  )

Dari persamaan diatas adalah yang terbaik dari nilai model regresi yang lain dengan nilai  $R^2 = 0.964$ . Dapat dikatakan bahwa pengaruh X ( tarif ) berpengaruh nyata pada selang kepercayaan 96.4 % dan  $F_{hitung} > F_{tabel}$ . Berarti tarif dapat digunakan sebagai variabel bebas untuk menduga jumlah penumpang ( Y ). Kondisi ini sesuai dengan hipotesis ekonomi yang mengatakan permintaan terhadap suatu komoditi ( sarana transportasi ) akan menurun apabila harga komoditi tersebut ( dalam hal ini tarif Kereta Api ) meningkat dan sebaliknya.

Tabel 5.14 Persentase Perubahan Penumpang akibat Kenaikan Tarif Kereta Api Jabotabek Koridor Jakarta – Bogor Berdasar  $ATP$  Penumpang  $\leq 25$  % Dari Penghasilan penumpang per Bulan

No	Persentase Pnp	Tarif	Jumlah Penumpang
1	82.49	1,500.00	286,321
2	76.08	2,000.00	264,071
3	71.11	2,500.00	246,812
4	67.04	3,000.00	232,711
5	60.63	4,000.00	210,461
6	58.01	4,500.00	201,351
7	55.66	5,000.00	193,202
8	53.54	5,500.00	185,831
9	51.60	6,000.00	179,101
10	49.82	6,500.00	172,910
11	48.16	7,000.00	167,178
12	46.63	7,500.00	161,842
13	45.19	8,000.00	156,851
14	43.84	8,500.00	152,162
15	42.56	9,000.00	147,741
16	41.36	9,500.00	143,559
17	40.22	10,000.00	139,592
18	39.13	10,500.00	135,819
19	38.09	11,000.00	132,221
20	37.10	11,500.00	128,783
21	36.15	12,000.00	125,491
22	35.24	12,500.00	122,334

23	34.37	13,000.00	119,300
24	33.53	13,500.00	116,381
25	32.72	14,000.00	113,569
26	31.94	14,500.00	110,854
27	31.18	15,000.00	108,232
28	30.45	15,500.00	105,696
29	29.74	16,000.00	103,241
30	29.06	16,500.00	100,861
31	28.39	17,000.00	98,552
32	27.75	17,500.00	96,310
33	27.12	18,000.00	94,131
34	26.51	18,500.00	92,012
35	25.91	19,000.00	89,949
36	25.34	19,500.00	87,940
37	24.77	20,000.00	85,982
38	24.22	20,500.00	84,072
39	23.68	21,000.00	82,209
40	23.16	21,500.00	80,389
41	22.65	22,000.00	78,611
42	22.15	22,500.00	76,873
43	21.66	23,000.00	75,173
44	21.18	23,500.00	73,509
45	20.71	24,000.00	71,881
46	20.25	24,500.00	70,286
47	19.80	25,000.00	68,724

( Sumber : Hasil Analisa Regresi Model *Logarith*  $R^2 = 0.964$  )

### 5.6.2 Model Penawaran Angkutan Kereta Api Jabotabek Koridor Jakarta Kota - Bogor

Jumlah kereta operasi dapat diprediksi sesuai dengan kebutuhan, dengan peningkatan harga maka jumlah penumpang juga mengalami penurunan, sehingga kebutuhan kereta operasi juga akan mengalami penurunan. Untuk menduga jumlah kereta operasi berdasarkan pada nilai tarif berlaku, variabel yang diperlukan adalah :

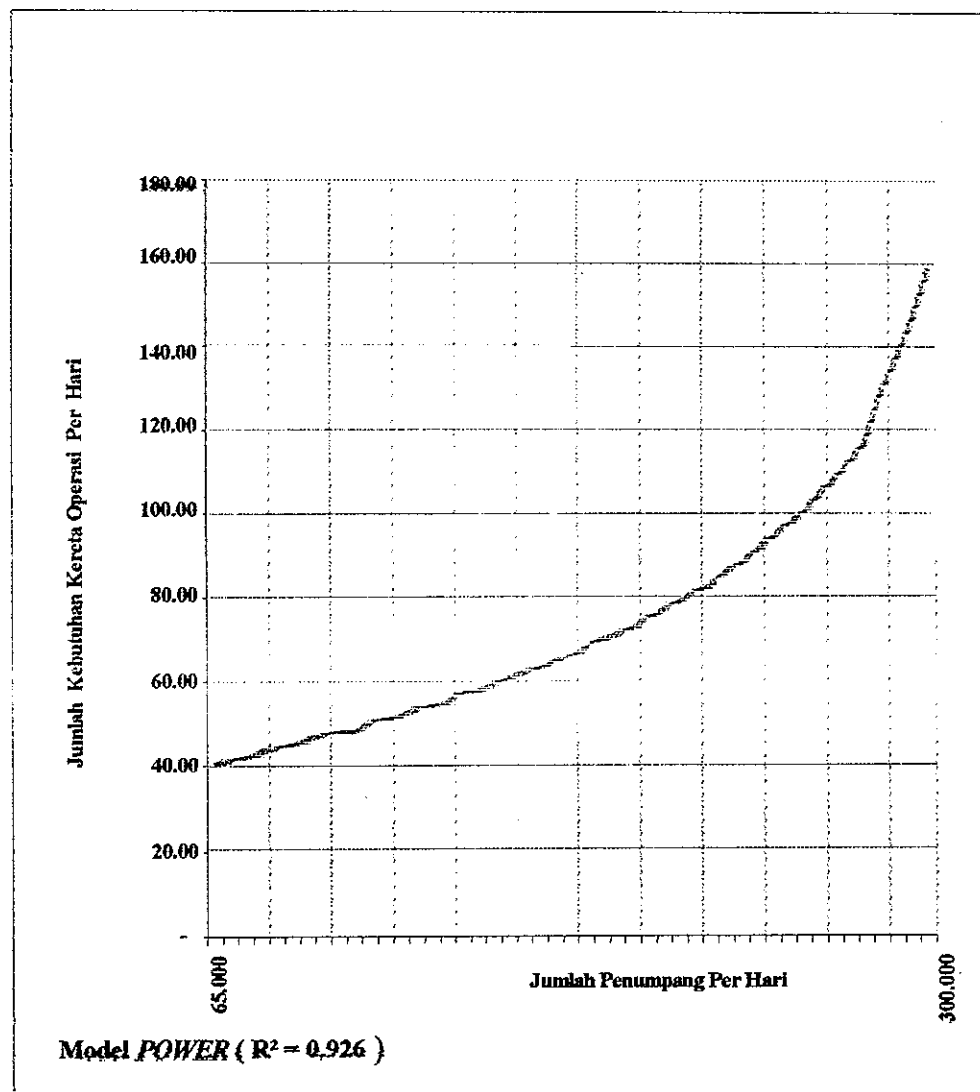
1. Data jumlah kereta operasi per jam, tabel 4.12 dan 4.13.
2. Data jumlah penumpang per jam kereta operasi, tabel 4.14.

Ditabulasikan dalam tabel 5.15

Variabel bebas adalah jumlah penumpang per jam (  $X$  ) dan variabel tak bebas adalah jumlah kereta operasi per jam (  $Y$  ), diolah dengan menggunakan program *SPSS Release 12* . Dari analisa dihasilkan model penduga kebutuhan jumlah kereta operasi adalah model *POWER*.

$$0.9609$$

$$Y = 0.000868 X \dots\dots\dots (R^2 = 0.926)$$



( Sumber : Tabel 5.15 )

Gambar Kurva 5.22 Perkiraan Jumlah Kebutuhan Kereta akibat Perubahan Jumlah Penumpang Pada  $ATP \leq 25\%$  dari Pendapatan Per Bulan pada Koridor Jakarta Kota – Bogor

Model persamaan diatas adalah yang terbaik dari nilai model regresi lainnya dengan nilai  $R^2 = 0.926$ , dapat dikatakan bahwa jumlah penumpang berpengaruh nyata terhadap jumlah kereta operasi dengan selang kepercayaan 92.6 % dan  $F_{hitung} > F_{tabel}$ .

Kondisi ini sesuai dengan teori jumlah permintaan akan sama dengan atau disesuaikan dengan jumlah penawaran dan kemampuan produksi usaha dalam hal ini jasa transportasi Kereta Api Jabotabek, pada koridor Jakarta Kota – Bogor.

Tabel 5. 15 Perubahan Kapasitas Kereta Api akibat Kenaikan Tarif Kereta Api Jabotabek Koridor Jakarta – Bogor

No	Harga Tiket	Jumlah Kereta	Jumlah Pnp ATP
1	1,500.00	158	286,321
2	2,000.00	146	264,071
3	2,500.00	137	246,812
4	3,000.00	129	232,711
5	4,000.00	117	210,461
6	4,500.00	112	201,351
7	5,000.00	108	193,202
8	5,500.00	104	185,831
9	6,000.00	100	179,101
10	6,500.00	97	172,910
11	7,000.00	94	167,178
12	7,500.00	91	161,842
13	8,000.00	88	156,851
14	8,500.00	86	152,162
15	9,000.00	83	147,741
16	9,500.00	81	143,559
17	10,000.00	79	139,592
18	10,500.00	77	135,819
19	11,000.00	75	132,221
20	11,500.00	73	128,783
21	12,000.00	71	125,491
22	12,500.00	70	122,334

23	13,000.00	68	119,300
24	13,500.00	66	116,381
25	14,000.00	65	113,569
26	14,500.00	63	110,854
27	15,000.00	62	108,232
28	15,500.00	61	105,696
29	16,000.00	59	103,241
30	16,500.00	58	100,861
31	17,000.00	57	98,552
32	17,500.00	55	96,310
33	18,000.00	54	94,131
34	18,500.00	53	92,012
35	19,000.00	52	89,949
36	19,500.00	51	87,940
37	20,000.00	50	85,982
38	20,500.00	49	84,072
39	21,000.00	48	82,209
40	21,500.00	47	80,389
41	22,000.00	46	78,611
42	22,500.00	45	76,873
43	23,000.00	44	75,173
44	23,500.00	43	73,509
45	24,000.00	42	71,881
46	24,500.00	41	70,286
47	25,000.00	40	68,724

( Sumber : Hasil Analisa Regresi Penawaran Model *Power R<sup>2</sup>* – 0.926 )

## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 6.1 Kesimpulan

1. Kapasitas pelayanan belum sesuai dengan permintaan, dari hasil analisa sebagai berikut :
  - a. Kapasitas pelayanan masih dapat ditingkatkan menjadi 9 kereta per jam, hasil analisa adalah 9 – 10 kereta per jam, saat ini kapasitas lintas 5 kereta per jam.
  - b. Ruang kereta mengalami *over load* sampai 337.65 % pada jam puncak, dari hasil analisa dengan kapasitas 252 penumpang per gerbong, saat ini pada jam puncak jumlah penumpang per gerbong mencapai 570 - 800 penumpang.
  - c. Kebutuhan kereta pada jam sibuk pagi pukul 06:00 – 10:00 dan sore pukul 15:00 – 19:00 adalah 9 kereta per jam dan jumlah kebutuhan kereta komersial pada jam sibuk pagi 06:00 – 07:50 sebanyak 7 kereta dan pada jam sibuk sore 16:00 – 19:00 sebanyak 12 kereta, per hari rata-rata total 1 arah adalah 150.000 penumpang sama dengan 75 trip satu arah, 150 trip 2 arah.
  - d. Operasi loncat henti dapat memenuhi permintaan disejumlah stasiun lintas raya, dengan tingkat okupansi sampai dengan 90 % - 130 % pada jam sibuk..
2. Penentuan tarif berdasarkan kemampuan membayar penumpang dan biaya operasi kereta belum optimal, karena belum mencerminkan tarif sesungguhnya yang juga dipengaruhi oleh jarak tempuh rata-rata penumpang, dapat dilihat dari hasil analisa sebagai berikut :
  - a. Jumlah penumpang yang mempunyai kemampuan membayar untuk tarif saat ini sebesar Rp45,74 per km, dengan anggaran transportasi penumpang per bulan  $\leq 25$  % dari penghasilan penumpang per bulan adalah 81,46 % dari populasi penumpang.
  - b. *ATP* penumpang dari penelitian ini ternyata tidak menjadi permasalahan, karena PT. KAI telah menerapkan tarif berlangganan yang sangat murah setiap bulan yaitu sebesar Rp45.000,- - Rp65.000 per bulan, tetapi masyarakat yang memanfaatkan layanan ini hanya 18 % - 20 % dari total jumlah penumpang.



- c. Dari penelitian yang menyebabkan PT. KAI mengalami kerugian adalah harga sesungguhnya yang diterima PT. KAI dari penumpang adalah Rp1.417,94 – Rp1.600,- dengan jarak rata-rata penumpang 31 – 35 km, PT. KAI mengalami defisit tarif kereta ekonomi sebesar Rp13.3 per km per penumpang
  - d. Pendapatan optimum dari hasil analisa adalah pada nilai tarif Rp502.98 per km, dengan penumpang yang mampu membayar dari anggaran transportasi per bulan per penumpang  $\leq 25\%$  dari penghasilan penumpang per bulan adalah 19.98 % dari populasi penumpang.
  - e. Keseimbangan tarif ekonomi dan tarif komersial dari analisa adalah pada tarif ekonomi terendah Rp1.145 maka tarif komersial adalah Rp23.500, dengan jumlah penumpang *ATP* 21.18 % dan pada tarif kereta ekonomi Rp1.600 tarif kereta komersial adalah Rp18.050 dengan jumlah penumpang *ATP* 27.12 %.
3. Operasi kereta tidak berada pada *range* yang menguntungkan, dari hasil analisa sebagai berikut :
    - Operasi kereta yang menguntungkan berada pada *range* untuk tahun 2003 adalah  $100 < Q_0 < 153$  untuk tahun 2004 pada  $133 < Q_0 < 151$  dan titik optimum pada 147 - 148 trip dengan komposisi 127 kereta ekonomi dan 20 - 21 kereta komersial.
  4. Salah satu penyebab tidak optimalnya operasi kereta karena PT. KAI kurang cepat menyesuaikan kapasitas dan permintaan oleh sebab itu dari penelitian PT. KAI perlu mempunyai model untuk menduga perubahan penumpang dan kebutuhan kereta akibat perubahan harga, hasil analisa model regresi untuk menduga perubahan permintaan dan penawaran akibat perubahan tarif, model yang terbaik adalah :
    - a. Sebagai penduga perubahan penumpang akibat perubahan harga adalah model *LOGARITH*.

$$Y = 245.446 - 22.2825 \ln X \dots\dots\dots (R^2 = 0.964)$$

- b. Untuk menduga perubahan kebutuhan kereta api akibat perubahan penumpang dengan model *POWER*.

$$0.9609$$

$$Y = 0.0009 \times X \dots\dots\dots (R^2 = 0.926)$$

## 6.2 Saran

1. PT. KAI dapat menambah jumlah trip pada jam sibuk pagi dan sore dari 5 trip per jam menjadi 9 trip per jam dan atau menerapkan sistim loncat henti.
2. Pengoperasian kereta komersial sebaiknya hanya pada jam sibuk, pagi 06:00 – 07:30 sebanyak 7 trip dan pada sore hari jam 16:00 – 19:00 sebanyak 12 trip, sehingga total trip komersial hanya 19 trip.
3. Dalam penghitungan tarif untuk kereta api komuter sebaiknya Pemerintah juga mempertimbangkan rata-rata jarak tempuh penumpang, sehingga tarif sesungguhnya tidak terlalu membebani PT. KAI.
4. Jika tidak dimungkinkan untuk perubahan tarif ekonomi dan subsidi dari Pemerintah maka PT. KAI perlu mengadakan keseimbangan dengan menaikkan tarif kereta komersial sampai pada batas keseimbangan dengan tarif ekonomi.
5. Sebaiknya pengoperasian kereta pada *range* yang menguntungkan atau pada titik optimum jumlah pengoperasian kereta.
6. Setiap perubahan harga PT. KAI sebaiknya memprediksi perubahan jumlah penumpang dengan pendekatan model *Logarith*, sehingga jadwal dan jumlah kereta operasi dapat terus disesuaikan perkembangannya dengan model *Power*.
7. Perlu adanya penelitian lanjutan tentang pergerakan penumpang per jam, per hari yang lebih mendalam, sehingga didapat model pergerakan yang mendekati pergerakan sesungguhnya.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Anwar Supriadi. ( 1981 ), *Pemasaran Angkutan Kereta Api*, PT. KAI, Bandung
2. Biro Pusat Statistik. ( 1994 ), *Statistik lingkungan hidup Indonesia 1994*, BPS , Jakarta.
3. Biro Pusat Statistik. ( 2003 ), *Statistik lingkungan hidup Indonesia 2003*, BPS , Jakarta.
4. Brannen, Julis. ( 1990 ), *Menggabungkan Pendekatan Kualitatif dan Pendekatan Kwantitatif : sebuah tinjauan*.
5. Departemen Perhubungan. ( 1993 ), *Kebijakan Pembangunan Sistem Angkutan Umum massal Jabotabek*, Jakarta.
6. Direktorat Jendral Perhubungan Darat. (1992), *Himpunan Keputusan Menteri Perhubungan*.
7. Departemen pendidikan dan Kebudayaan. ( 1989 ), *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, Balai Pustaka.
8. G. Bell-DA. Blackledge-P. Bowen ( 1983 ), *The Economic And Planning Of Transport*, London.
9. LPM ITB bekerjasama dengan Kelompok Bidang Keahlian Rekayasa Transportasi Jurusan Teknik Sipil-ITB. ( 1997 ), *Modul Pelatihan Manajemen Lalu-Lintas Perkotaan*.
10. LPM ITB bekerjasama dengan Kelompok Bidang Keahlian Rekayasa Transportasi Jurusan Teknik Sipil-ITB. ( 1997 ), *Modul Pelatihan Perencanaan Sistem Angkutan Umum*.
11. Morlok, E. (1985 ), *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*. Erlangga, Jakarta.
12. Muchtarudin Siregar. ( 1990 ), *Beberapa Masalah Ekonomi dan Manajemen Pengangkutan*, Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, Jakarta.
13. PT. KAI. ( 1980 ), *Dasar Pengertian Railway Traffic Costing*, PT. KAI. Jakarta.
14. PT. KAI. ( 2001 ), *Mengenal Sinyal, Telekomunikasi dan Listrik*, PT. KAI, Purwokerto.
15. Salim, A. ( 1998 ), *Manajemen Transportasi*. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
16. Singgih Santoso. ( 1999 ), *SPSS Mengolah Data Statistik Secara Profesional*, Penerbit Elex Media Komputindo, Jakarta.
17. Soemarsono. ( 2003 ), *Bahan Kuliah Sistem Angkutan Umum dan Barang*, PPs MTS Konsentrasi Transportasi UNDIP, Semarang.
18. Sudjana. ( 1996 ), *Metoda Statistika*, Penerbit Tarsito, Bandung.
19. Suwarjoko Warpani. ( 1990 ), *Merencanakan Sistem Perangkutan*, IITB Bandung 1990.
20. Untung Sirinanto. ( 2002 ), *Bahan Kuliah Hukum dan Kelembagaan*, PPs MTS Konsentrasi Transportasi UNDIP, Semarang..
21. Untung Sirinanto. ( 2003 ), *Bahan Kuliah Ekonomi Transportasi*, PPs MTS Konsentrasi Transportasi UNDIP, Semarang..
22. Wahyudi Kushardjoko. ( 2003 ), *Bahan Kuliah Sistem Angkutan Umum dan Barang*, PPs MTS Konsentrasi Transportasi UNDIP, Semarang.
23. Vulkan R. Vuchic. ( 1981 ), *Urban Public Transportation, systems and technology*, University of Pennsylvania.
24. William W. Hines-Douglas C.Montgomery. ( 1990 ), *Probabilita dan Statistik dalam ilmu Rekayasa dan Manajemen*, Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.